انتشارات دانشگاه تهران
۸۱

جنگل شناسی

جلد دوم

نگارش:

کریم ساعی

مهندس کشاورزی - استاد جنگلها و مراتع در دانشکده کشاورزی
رئیس هیئت مدیره و مدیر عامل بنگاه جنگلها

۱۳۲۹

بخش نهم
اندازه گیری جنگل

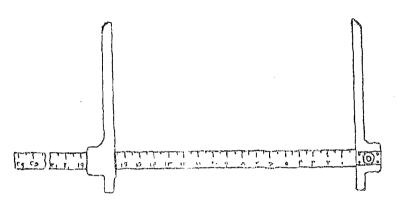
دراین بخش راجع بروشهای اندازه گیری قطر، بلندی و حجم درختان سرپا و افتاده ومقدارچوبیکه میتوان ازهر درخت پس ازاره کشی بدست آورد وهمچنین از روشهای پیش گوئی رویش درختان جنگل گفتگو خواهیم کرد .

۱ ـ اندازه گیری قطر درخت

خط کش مدرج برای اندازه گیری قطر درخت افتاده در مقطع درخت، خط کش مدرج بکارمیرود . معمولا شکل مقطع درخت دایره کامل نیست وقطر آن دریك جهت بزرگتر ازجهت دیگراست. درچنین مواردبزرگترین و کوچکترین قطررا اندازه گرفته ومیانگین آنرا قطردرخت درآن مقطع محسوب میدارند . در عمل ، قطردرخت را تا یك سانتیمترتقریب بدست میآورند . مثلا قطر ٤ر۱۵ سانتیمتر را ۱۵ سانتیمتر وقطر٦ر۱۵ سانتیمتررا ۱٦ سانتیمتر میشمارند .

خط کش دوبازو هنگامیکه بخواهند قطردرخت سرپا ویا قطرتنه درخت افتاده‌ای را درغیر مقطع آن اندازه بگیرند خط کش دوبازو بکارمیبرند (نگاره ۱)

این خط کش چنانکه ازنام آن پیداست دوبازودارد که یکی ازآنها ثابت و دیگری درروی خط کش لغزنده است . هنگام اندازه گیری باید هردو بازوبه تنه درخت چسبیده و کاملا با یکدیگرموازی باشند . درختانی راکه قطرآنها در یك جهت بیش ازجهت دیگراست باید چنانکه گفته شد درهردوجهت اندازه گرفته و میانگین آنرا بدست آورد .

عیب این اسباب سنگینی آنست بعلاوه درمحیط جنگل که هوا نمناك میباشد بازوی لغزنده گاهی بخط کش چسبیده و بسختی حرکت میکند . سابقاً این خط کش

نگاره ۱ — خط کش دو بازو

ها را ازچوب میساختند ولی بتازگی آنها را از آلومینیم میسازند که هم سبك تر است وهم پاك نگاهداشتن آن آسانتر میباشد .

نوار قطرسنج روش دیگر اندازه گیری قطر درخت اینست که پیرامون درخت را با نوار مدرجی اندازه میگیرند وعددی که بدست میآید بر عدد۱٤۱٦ر۳= π تقسیم میکنند.ولی برای اینکه احتیاج به تقسیم نباشد نوار را بدرجاتی که فاصله آنها۱٤ر۳سانتیمتر باشدمدرج میکنند.چنین نواری را **نوار قطرسنج** مینامندو بوسیله آن درنتیجه اندازه گرفتن پیرامون درخت،قطر درخت درمحلی که نوار بدور درخت پیچیده شده است تعیین میگردد .

نوارقطرسنج در انتهایش دارای چنگکی است که درپوست درخت فرو مینشیند وبیاری آن یکنفر بتنهائی میتواند درختان قطوررا اندازه بگیرد .

معمولا نوارقطرسنج را ازفولاد میسازند و مسانند متر معمولی بـدور قرقره ای پیچیده است و برخلاف خط کش دوبازو حمل آن آسان میباشد همچنین با این اسباب نیازی بدوبار اندازه گرفتن درخت نیست . ازنظر درستی و دقت،درمورد درختـانی که مقطع آنها بدایره نزدیکتر باشد،نوار قطرسنج بهتر ازخط کش دوبازو است . در مورد

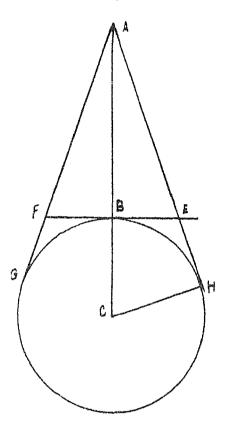
درختانی که مقطع آنها بیضی شکل است اندازه‌ای که بوسیله نوارقطر سنج بدست میآید بزرگتر ازقطر واقعی درخت میباشد (قطر واقعی درخت عبارت ازقطر دایره‌ایست که مساحت آن برابر مساحت مقطع درخت باشد) . البته با خط کش دوبازونیز در چنین موارد نمیتوان قطرصحیح درخت را بدست آورد ولی اندازه‌ای که بوسیله آن تعیین میشود نزدیکتر بقطر واقعی درخت خواهد بود .

چوبدست قطرسنج چوبدست قطرسنج یا چوبدست بیلتمر Biltmore عبارت از خط کشی است مدرج بطول تقریبی ۷۵ سانتیمتر که هر گاه آنرا بطورافقی مماس بدرخت نگاهدارند قطر تقریبی درخت را درروی آن میتوانند بخوانند . برای اینکار باید خط کش را درفاصله تقریبی ۶۰ سانتیمتر ازچشم چنان نگاهدارند که یك سر آن (درجه صفرخط کش) درراستای خطی قرار گیرد که ازچشم بیننده بطورمماس بریکطرف درخت میگذرد . دراینصورت هر گاه بطرف دیگردرخت نگاه کنند درجه‌ایکه درراستای خط بصری مماس بردرخت برروی چوبدست خوانده میشود اندازه تقریبی قطردرخت خواهد بود . درموقع اندازه گیری باید سررا بیحرکت نگاهداشت (نگاره ۲)

برای مدرج کردن این چوبدست ازفرمول زیر که ازتشابه مثلثها بدست آمده است استفاده میشود :

$$S=\frac{D}{\sqrt{۱+\frac{D}{۶۰}}}$$

دراین فورمول S=EF عبارت ازقسمتی از چوبدست است که نماینده قطر درخت D=۲BC میباشد . فاصله AB یعنی فاصله چشم تاچوبدست ۶۰ سانتیمتر فرض شده است . هراندازه که فاصله چشم تا چوبدست به ۶۰سانتیمتر نزدیکتر باشد اندازه گیری دقیقترخواهد بود .

چوبدست بیلمتر برای اندازه گیری درختانی که مقطع آنها دایره‌ای شکل نباشد شایسته نیست ودرهرحال نتیجه‌ای که ازآن بدست میآید تقریبی میباشد ولی درمقابل سریعترین اسباب اندازه گیری قطر درخت است .

نگاره ۲ ـ چو بدست قطر سنج

قطر برابر سینه

هنگامیکه از قطر یک درخت سرپا گفتگو میشود منظور قطر درخت در برابر سینه یعنی در ارتفاع ۱٫۳۰ متر تا ۱٫۴۰ متر از سطح خاك میباشد . درمورد درختانیکه در زمین شیب‌دار واقع هستند فاصله ۱٫۳۰ متر از نقطه‌ایکه ارتفاع آن متوسط باشد محسوب میشود . قطر برابر سینه را برای اختصار «ق . ب . س» مینویسیم. در درختان خیلی کهن که قسمت پائین درخت خیلی قطورتر است قطر درخت را قدری بالاتر اندازه میگیرند .

قطر درخت بدون پوست و با پوست

گاهی لازم میشود که قطر درخت با پوست و زمانی بدون بدون پوست تعیین گردد . اگر بخواهیم قطر درخت سرپا را بدون پوست بدست بیاوریم میتوانیم از دو سوی درخت پوست آن

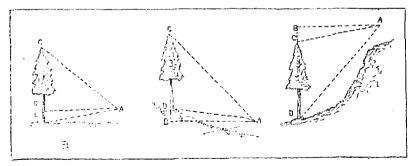
را دریك قسمت کوچکی کنده و باخط کش دو بازو قطر آنرا اندازه بگیریم ولی برای اینکه کمتر بدرخت گزند برسد بهتر است که ستبرای پوست درخت را اندازه بگیریم ودوبرابر آنرا از اندازه قطر درخت باپوست بکاهیم .

برای اندازه گیری ستبرای پوست درخت میتوان باتبر شکافی درپوست داده با خط کش مدرج آنرا اندازه گرفت و همچنین میتوان بایاك پیچ که در پوست درخت فرو برود (مانند پیچ هائیکه برای باز کردن سر بطری بکار میبرند) اینکار را انجام داد .

اسبابهای مخصوص برای اندازه گیری پوست درخت نیزساخته‌اند که عبارت از تیغه مدرجی است و بسهولت میتوان بوسیله آن ضخامت پوست را اندازه گرفت .

۲ـ اندازه گیری بلندی درخت

اسبابهای نقشه برداری

بلندی درخت را میتوان بابیشتر اسبابهای نقشه برداری اندازه گرفت . از آن جمله تئودولیت است کـه بوسیله آن ممکن است ارتفاع درخت را بـا دقت بسیار تعیین نمود . برای اینکار دستگاه را در جـای مناسبی قـرار میدهند و فاصله افقی آنرا تـا درخت اندازه میگیرنـد سپس بـه پای درخت و نوك درخت نشانـه روی میکنند و اندازه زوایای مربوط را تعیین میکننـند (نگاره ۳)

نگاره ۳ ـ روش اندازه گیری درخت بااسبابهای نقشه‌برداری

(۱) $BC = BA \operatorname{tg} BAC$

(۲) $BD = BA \operatorname{tg} BAD$

$BC + BD = DC = BA (\operatorname{tg} BAC + \operatorname{tg} BAD)$

در زمینهای کوهستانی گاهی محل نصب دستگاه بالاتر ازسر درخت ویا پائین تر ازبن درخت میباشد دراین دوصورت ارتفاع درخت ازکاستن بستگی(۲) از (۱) و یاکاستن بستگی(۱) از (۲) بدست میآید :

بلندی درخت = BA (tgBAC - tg BAD)

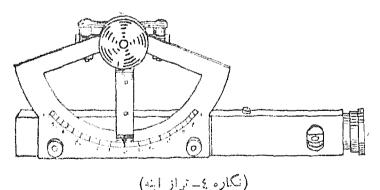
ویا بلندی درخت = BA (tg BAD - tgBAC)

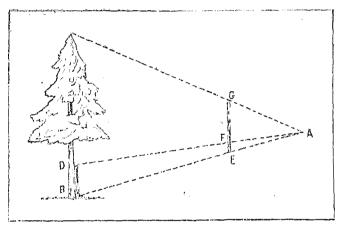
با اینکه اندازه گیری بلندی درخت بوسیله تئودولیت بسیار دقیق است چون نصب دستگاه ونشانه رویها خیلی بکندی انجام میشود این روش فقط در مورد آزمایش های دقیق بکارمیرود .

باید دانست که اندازه گیری بطریق فوق درصورتی صحیح است که درخت قائم باشد ، اگر درخت بسوئی خمیده باشد اندازه گیری صحیح نخواهد بود .

دستگاه دیگریکه برای اندازه گیری بلندی درخت بکار میرود ترازی است بنام تراز ابنه (Abney) (نگاره ٤) که بوسیله آن تانژانت زوایای دیدمستقیماً خوانده میشود و چون دستگاه کوچکی است جیبی که احتیاج به تخته سه پایه ندارد اندازه گیری بلندی درخت بوسیله آن طبق روشی که در بالا گفته شد با تندی انجام می گیرد .

(نگاره ٤– تراز ابنه)

چوبدست بلندی یاب

در اغلب موارد تعیین بلندی درخت با دقت بسیار ضروری نیست واسبابی مورد نیازاست که بوسیله آن باسادگی وسرعت بلندی درخت را بتوان بدست آورد بویژه باندازه گیری فاصله دستگاه تا پای درخت

که عملی است دشوار احتیاج نباشد . این اسباب چوبدست بلندی یاب است وعبارت از چوبی است به بلندی ۲۵ سانتیمتر که به ترتیبی که در زیـر گفته میشود مدرج شده است . برای بکار بردن آن باید چوب دیگری ببلندی ۲ یا ۳ ویا ٤ متر در پای درخت نصب کنند سپس دور از درخت در محلی که نوك و بن درخت دیـده شود ایستاده و چوبدست بلندی یاب را دربرابرچشم بطورقائم چنان نگاهدارندکه بلندی چوبدست سراسر درخت را (درست از بن درخت تانوك آن) از نظر بپوشاند . آنگاه بـه انتهای فوقانی چوبی که پای درخت نصب شده است نگاه میکنند و هـر درجه‌که در روی چوبـدست در راستای نامبرده خوانـده شود بلـندی درخت را نشان میدهـد (نگاره ۵)

نگاره ۵ ــ چوبدست بلندی یاب

درجه بندی چوبدست بلندی‌یاب بترتیب زیر صورت میگیرد :

چون درخت وچوبدست هردوقائم وموازی فرض شده‌اند :

پس : $\frac{BC}{EG} = \frac{BD}{EF}$ و $\frac{EG \times BD}{BC}$ EF

فرض میکنیم که طول BD چهارمتر باشد بنابراین مقدار EF برحسب سانتی مترعبارت خواهد بود از :

$$EF = \frac{۲۵ \times ٤۰۰}{BC}$$

پس :

$$EF = \frac{۱۰۰۰۰}{BC}$$

بوسیله این رابطه که میان EF و BC (یعنی درجه چوبدست و بلندی درخت) بدست آمد میتوان چوبدست را زینه بندی کرد بدین ترتیب که بجای BC مقداری درنظر گرفته و EF را بدست میآورند و در روی چوبدست بدان اندازه جدا کرده و عدد مربوط به بلندی درخت را درج میکنند. مثلاً فرض کنیم بلندی درخت ۱۶ متر یا ۱۶۰۰ سانتیمتر باشد در اینصورت :

$E F = \frac{۱۰۰۰۰}{۱۶۰۰} =$ ۶٫۲۵ سانتیمتر خواهد بود .

پس از نقطه E یعنی انتهای چوبدست ۶٫۲۵ سانتیمتر جدا کرده و در برابر آن عدد ۱۶ مینویسند و برای تعیین زینه های دیگر نیز بهمین ترتیب رفتار میکنند. چوبدست بلندی یاب دستگاهی است خیلی ساده که ساختن آن برای همه کس میسر است و بویژه در نقاطی که زمین ناهموار یا مادابی است و اندازه گرفتن فاصله دستگاه تا پای درخت دشوار میباشد این اسباب مناسب است البته دقت آن زیاد نیست زیرا قائم نگاهداشتن چوبدست کار دشواری است همچنین در مورد درختان مرتفع زینه های چوب دست خیلی نزدیک بهم بوده و دقت نشانه روی میسر نمیگردد .

از ترکیب چوبدست قطرسنج و چوبدست بلندی یاب دستگاهی ممکن است تهیه کرد که برای اندازه گیری معمولی کافی و بسیار سودمند باشد .

راههای دیگر اندازه گیری بلندی درخت

اسباب های متعدد و مخصوصی برای اندازه گیری بلندی درخت ساخته اند که بنام Hypsomètre یا Dendromètre نامیده میشوند و از ذکر آنها در این کتاب خودداری میکنیم بوسیله آینه و آجر و کتاب وغیره نیز میتوان بلندی درخت را بدست آورد و در تمام این روشها از خاصیت تشابه مثلث ها استفاده میشود .

کسانیکه مدتی با اسباب درختان را اندازه میگیرند در این کار بتدریج آزموده میشوند و از بکاربردن دستگاههای اندازه گیری بی نیاز میگردند و باتقریب کافی میتوانند بلندی و قطر درختانرا دید بزنند .

این را هم باید دانست که در اندازه گیری بلندی درخت کمتر تعیین ارتفاع سراسر درخت مورد پیدا میکند و اغلب بلندی قسمتی از درخت را که قابل اره کشی

میباشد بدست میآورند .

۳- اندازه گیری حجم درخت

حجم گرده بینه اگر تنه درختی را در عرض قطع کنند هرقطعه آنرا یك گرده بینه مینامند .

حجم گرده بینه مانند حجمی است که از گردش یك قطعه سهمی بگرده محورخود بدست میآید این حجم را پارابلوئید (paraboloïde) میخوانند وبرابر است بانصف مساحت دومقطع ضرب درارتفاع :

$$V = \frac{S + s}{۲} H$$

V = حجم پارابلوئید .
S = مساحت مقطع بزرگ .
s = مساحت مقطع کوچك .
H = ارتفاع یاطول پارابلوئید .

وچون در پارابلوئید مساحت مقطع میانه مساوی است بانصف مجموع مساحت دومقطع انتهائی ، اگر مساحت مقطع میانه را S m بنامیم :

$$S\,m = \frac{S + s}{۲}$$

$$V = S_m \, . \, H$$

حجم تنه درخت حجم تنه درخت برابر است بامجموع حجم چندین گرده بینه . اگر مساحت برشهای مختلف گرده بینه ها را بـه ترتیب $S_۱ ، S_۲ ، S_۳ \cdots S_{n-۱} ، S_n$ بنامیم حجم تنه درخت برابراست با :

$$\frac{۱}{۲}(S_۱ + S_۲)H + \frac{۱}{۲}(S_۲ + S_۳)H + \cdots\cdots + \frac{۱}{۲}(S_{n-۱} + S_n)H$$

$$= \frac{H}{۲}(S_۱ + ۲S_۲ + ۲S_۳ + \cdots\cdots ۲S_{n-۱} + S\ )$$

حجم سراسر درخت سراسر درخت تشکیل شده است از :

۱- کندهٔ درخت کـه پس از انداختن درخت در روی زمین بجای میماند .

۲- **تنه‌درخت** از کنده درخت تاقسمتی از ساقه که قابل استفاده برای تهیه تخته والوار وچهارتراش باشد.

۳- **انتهای فوقانی ساقه‌درخت** که معمولا قابل‌استفاده صنعتی نیست و مانند شاخه ها بمصرف سوخت (ویا در بعضی موارد بمصارف صنعتی کوچك) میرسد.

٤- شاخه ها.

برای تعیین حجم کنده درخت آنرا استوانه‌ای فرض میکنند که مقطع فوقانی کنده قاعده آن شمرده شود.

قسمت فوقانی درخت چون بیشتر بمخروط شباهت دارد حجم آنرا مانندمخروطی فرض میکنند که مقطع تحتانی آن قاعده مخروط شمرده شود.

بدین ترتیب حجم سراسر درخت بغیر از شاخه ها برابر است با مجموع حجم کنده‌درخت ، تنه درخت وقسمت‌فوقانی‌درخت.

حجم شاخه‌ها و هیزم

برای بدست آوردن حجم شاخه‌های درخت معمولا آنها را به قطعات کوچکتری بریده وبرروی هم می‌چینندواز آن توده‌ای به‌پهنا وبلندی یکمتر تشکیل میدهند.

حجم یکمترطول چنین توده‌ای یك‌استر Stère نامیده میشود وعبارت ازمقدار شاخه ویاهیزمی است که یك مترمکعب فضا را اشغال کرده باشد. (در ایران با اینکه سیستم متریك‌رائج است هنوز کلمه استرمعمول نشده‌وبغلط دراین مورد هم مترمکعب اصطلاح میکنند).

درهر مترمکعب فضاحجم‌مقدار چوبی که روی‌هم چیده‌شودبستگی بقطر وطول قطعات شاخه‌ها وهیزم ومنظم بودن شکل آنهادارد. هرچندچوبها قطور تر ، راست تر وکوتاه ترباشند حجم واقعی‌یك استر بیشتراست.همچنین‌بی‌پوست ویاباپوست بودن چوبها نیز تأثیربسیار دارد (حجم‌چوب باپوست ۱۰ تا ۳۰ درصدکمتر خواهدبود).

بطور متوسط حجم واقعی یك استر هیزم برابر ۰٫٦۰۰ تا ۰٫۹۰۰ متر مکعب است.

حجم درخت سرپا برای بدست آوردن حجم درخت سرپا روشهای گوناگونی بکار میرود که سه روش زیر که بیشتر معمول است در اینجا گفته می شود :

یك ـ روش کاهش قطر در هر متر ارتفاع (۱) ـ مبنای این روش آزمایش هائی است که در نتیجه آن معلوم میکنند که در هر جنگل و برای هر یك از گونه های درختان از قطر درخت در هر متر ارتفاع بچه نسبتی کاسته میشود ، پس از اینکه این نسبت بدست آمد کافی است که نصف ارتفاع قابل استفاده درخت را در آن نسبت ضرب کنند تا معلوم شود قطر میانه درخت بچه میزان از قطر پائین درخت کمتر است . مثلا در صورتیکه این نسبت کاهش ۰٫۰۱ متر درهر متر باشد در مورد درختی که ۱۴ متر ارتفاع تنه قابل استفاده آنست و قطر آن در محلی که قطع خواهد شد ۰٫۵۰ متر میباشد قطر میانه درخت $(\frac{14}{2}\times ۰٫۰۱)$ — ۰٫۵۰ مساوی ۰٫۴۳ متر خواهد بود . پس از آنکه قطر میانه بدست آمد حجم درخت را مانند حجم گرده بینه تعیین میکنند .

دو ـ روش ضریب شکل درخت ـ در این روش ابتدا حجم تعداد زیادی از درختان افتاده را بروشی که قبلا گفته شده است تعیین میکنند و درمورد هر درخت قطر آنرا در برابر سینه معین مینمایند سپس حجم استوانه‌ای که قطر قاعده آن مساوی قطر درخت در برابر سینه باشد معلوم کرده و نسبت حجم واقعی درخت را بحجم استوانه مربوط برای هر درخت جدا گانه (درصد) حساب میکنند عددی که بدست میآید ضریب شکل (۲) نامیده میشود و بوسیله آن با اندازه گرفتن قطر در برابر سینه میتوان حجم درخترا برآورد نمود .

مثلا یك درخت مازو بقطر ۰٫۵۵ متر در برابر سینه که ارتفاع تنه قابل استفاده آن ۱۶ متر است درصورتیکه دقیقاً حجم آن تعیین شود :

۲٫۸۱۸ متر مکعب = v خواهد بود .

حجم استوانه‌ایکه قطر قاعده آن ۰٫۵۵ متر باشد :

۳٫۸۰۱ متر مکعب = V میباشد .

ضریب شکل = $\frac{v}{V}$ = ۰٫۷۴۱ یا ۷۴٫۱ درصد .

Coefficienr de forme (۲) Décroissance par mètre (۱)

بنابراین حجم واقعی درخت ۱ر۷٤ درصد استوانه مربوط است .

۳ـ روش ضریب کاهش قطر (۱) ـ در این روش بوسیله آزمایش قبلی ، یا درصورت مجرب بودن ، بوسیله دید معلوم میکنند که بچه نسبت باید ازقطر برابر سینه کاست تاقطر میانه بدست آید. مثلا اگر قطر برابرسینه ۷۵ر۱ متروضریب کاهش $\frac{1}{7}$ باشد قطر میانه بدین ترتیب بدست میآید :

$$(1{,}75 \times \frac{1}{7}) - 1{,}75 = 1{,}50$$ متر

حجم چهار تراش، تخته تعیین حجم چهارتراشی که ازیك گرده بینه بدست میآید بستگی **و الوار یکه از یك** بطرز تهیه چهارتراش و مصرف آن دارد . هرگاه چهار تراش **گرده بینه بدست میآید** را به ترتیبی که درنگاره ۹۲ نشان داده شده است تهیه کنند

یك ضلع مقطع چهار تراش $\frac{D\sqrt{2}}{2}$ = AB و $h\frac{D^2}{2}$ = V خواهد بود .

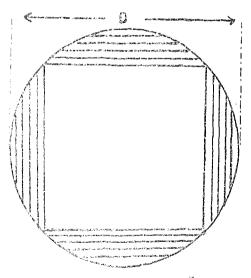
V = حجم چهارتراش بمترمکعب .

D = قطر مقطع کوچك گرده بینه بدون پوست برحسب متر .

h = طول گرده بینه بمتر .

و بر حسب C (محیط مقطع کوچك گرده بینه) $\frac{C\sqrt{2}}{2\pi}$ = AB و $V = \frac{C^2h}{2\pi^2}$

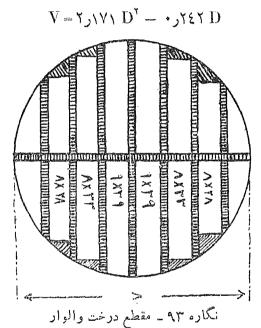
نگاره ۹۲ ـ مقطع چهارتراش

(۱) Coefficient de diminution de diamètre

خواهد بود .

روشهای دیگری هم برای تعیین حجم چهارتراش بسته بروش تهیه آن موجود است که این کتاب گنجایش ذکرآنها راندارد .

تعیین حجم الواریکه‌ازیك گرده‌بینه بدست‌میآید‌نیز بستگی بروش‌تهیه آن‌دارد. اگر برای تهیه الوار به‌ترتیبی که درنگاره ۹۳ نشان داده شده است عمل‌کنند میتوان از فورمول تقریبی زیرکه با درنظرگرفتن تلفات چوب در اره‌کشی تنظیم شده است استفاده‌کرد :

$$V = ۲٫۱۷۱\ D^{۲} - ۰٫۲۴۲\ D$$

نگاره ۹۳ ـ مقطع درخت والوار

این فرمول برای الوار هائی بطول ۲٫۹۰ متر و بضخامت ۸ تا ۱۲ سانتی‌متر (بطوریکه در سوادکوه معمول است) محاسبه شده و درآن D عبارت است ازقطر مقطع کوچك گرده‌بینه.

برای تعیین حجم تخته‌ایکه ازیك‌گرده بینه بدست میآید درصورتیکه بروش فوق قطع شود فرمول زیر راممکن است بکار برد :

$$V = ۲٫۶۴۱\ D^{۲} - ۰٫۲۱۶\ D$$

این فرمول برای تخته هائی بطول چهارمتر و بضخامت ۲٫۵ سانتیمتر محاسبه

شده ودرآن D عبارت ازقطر مقطع کوچك گرده بینه است .

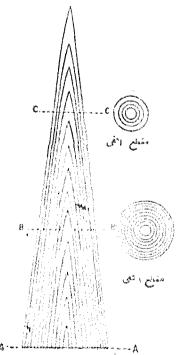
هرگاه برای تهیه تخته ازچهارتراش استفاده کنند محاسبه حجم تخته ها بسیار ساده بوده وبستگی بضخامت تخته‌واره خواهد داشت .

۳ـ اندازه گیری سن درخت

دوائر سالیانه بهترین راه اندازه گیری سن درخت شمردن تعداد دوائر سالیانه است که در روی برش تنه درخت دیده میشود . در آغاز بهار که گردش شیره‌نباتی درنواحی معتدل سرمیگیرد بافتهائی که در زیر پوست درخت و در روی چوب تشکیل میشوند بفشردگی و تیرگی بافتهائی که در تابستان درست میشوند نیستند از اینرو در روی برش تنه درخت دوائر تیره و روشنی دیده میشود که مجموع یکدایره تیره وروشن نماینده رویش درخت دریکسال ازآن‌مقطع ببالاخواهد بود بطوریکه اگردوائر سالیانه را در برش تنه درخت،مجاور خاك، شماره کنند سن درخت‌معلوم خواهد شدولی اگر دربالا تر برش کنند شماره دوائرنماینده سال رویش درخت ازآن برش ببالا خواهد بود (نگاره ٩٤) .

نگاره ٩٤ـ برش طولی وعرضی یکدرخت ودوائر سالیانه

برشهای AA وBB وCC در سه جای تنه درخت شده است. برش AA ، ١٣ دایره سالیانه نشان میدهد ونماینده سالمندی درخت است . برش BB نه دایره وبرش CC چهاردایره دارد .

بطوریکه از روی نگاره میتوان سنجید شماره دوائر در برش BB نماینده اینست که درخت از آن برش ببالا را در نه سال روئیده است. بنابراین از برش AA تابرش BB را درخت‌درچهارسال‌روئیده است . همچنین

تعداددوائـر سالیانه در برش CC نماینده اینستکه درخت از آن برش ببالا را درچهار سال روئیده است پس از برش B B تابرش CC را در پنجسال روئیده واگر بلندی تنه درخت بین این دو برش دو متر باشد مقدار رویش سالیانه درخت ازلحاظ ارتفاع در فاصله B C بطور متوسط ۰٫۴۰ متر بوده است .

با اینکه این روش اندازه گیری سن درخت خیلی خوبست ولی با دشواریهائی مواجه است . مثلا در مقطع تنه درختهائی که خیلی بکندی میرویند دوائر سالیانـه چنان نزدیك بهم هستند که باچشم نمیتوان آنهارا از یکدیگر بازشناخت و درچنین موارد باید ذره‌بین بکار برد . گاهی دوائری در برش درخت دیده میشوند که نماینده یکسال نیستند وآنهارا دوائر دروغی میخوانند . این دوائر در بعضی سالها که پس از آغاز گردش شیره نباتی یك سرمای ناگهانی آنرا از حرکت بازداشته باشد تشکیل میشوند ومعمولا دایره کاملی نیستند و بخوبی تمیز داده نمیشوند .

دربرخی از گونه‌های درختان دوائر سالیانه خیلی بدشواری از یکدیگر بـاز شناخته میشوند زیرا چوب بهاره و چوب تابستانه بسیار مشابه هم هستند . در بیشتر درختان گرمسیری که رویش آنهاهیچگاه بازنمیایستد دوائرنماینده سال درخت نیستند وتعیین سن این قبیل درختان اغلب غیرممکن است .

دستگاه سال سنج برای اندازه گیری‌سن درختان سرپا برای اینکه احتیاج بقطع درختان نباشد اسبابی تعبیه کرده اند که آن را دستگاه سال سنج می‌نامیم . این دستگاه عبارت ازیك لوله‌ایست فلزی که لبه آن تیزاست ومیتوان آن را در درخت پیچ داده و فروبرد . یك قاشقك نیمه استوانه‌ای بشکل ناودان نیز وجود دارد که پس ازفرو رفتن لوله فلزی آنرا درداخل لوله وارد میکنند تا استوانه باریك چوبی که بوسیله لولـه از تنه درخت جداشده است در روی آن قرار گیرد و بدینوسیله یك استوانه که قطر آن‌از پنج‌میلیمتر تجاوز نمیکند از درخت خارج میسازندودر روی آن دوائرسالیانه‌را میشمارند .

روشهای دیگر تعیین سن درخت

دربرخی ازسوزنی برگها درهرسال درنوك ساقه درخت جوانه هائی باز میشوند و ازمیان آنها ساقه آغاز روئیدن میکنند . این جوانهها شاخه هائی میدهند و درسال آینده از نوك ساقه جوانههای دیگری پدیدار میشوند . باشمردن جای این شاخهها سن درخت رامیتوان تعیین کرد ولی این کارتنها درمورد برخی سوزنی برگها آنهم دردرختان جوان ممکن است زیرا در درختان کهن جای شاخهها را نمیتوان تشخیص داد . گاهی سن درختان را ممکن است بچشم تعیین کرد ولی این عمل فقط درباك جنگل و برای یك گونه درخت قابل اعتماد است ومعمولا شکل گرزن وپوست درختان راهنمای بهتری برای تخمین سن آنها میباشد . تنها بزرگی درخت مأخذنمیتواند قرار گیرد .

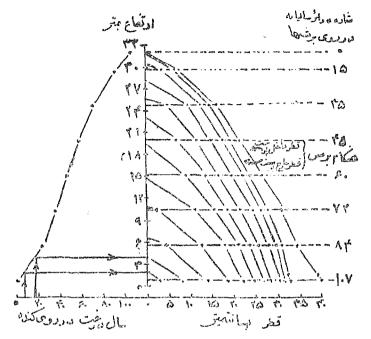
تخمین سن درختانی که از یکصد سال بیشتر دارند باچشم خیلی دشوار است و اشخاص بسیار ورزیده نیز گاهی دچار اشتباه میگردند .

۵- اندازه گیری و پیش گوئی رویش درختان

بررسی تنه درخت

برای بررسی رویش یکدرخت باید آن درخت را انداخته و درروی برش کنده آن وهمچنین در چند جای دیگر تنه آن رویش درخت را درقطر ودرارتفاع اندازه گرفت .

درنگاره (۹۵) این روش نمایش داده شده است .

ارتفاع کنده این درخت ٤٥ سانتیمتر است ودرخت بچند گرده بینه هریك به بلندی سه متر بریده شده است . درروی برش کنده وهر برش دیگر قطرمیانگین را با خط کش مدرج اندازهمیگیرند ودرروی خطی که در امتداد شعاع درخت درروی مقطع رسم میکنند شماره دوائر سالیانه را ازخارج بداخل شمرده وده ده نشانه میگذارند تا بمغز درخت برسند سپس قطر درخت را تا هریك از نشانهها تعیین میکنند واعدادی که بدست میآید درروی نمودار نقل میکنند . بطوریکه دیده میشود شماره دوائر سالیانه درروی هر برش درجای مربوط نقل شده است . نموداری که بدین ترتیب بدست میآید رویش درخت را درقطر وارتفاع درسراسر عمر درخت نشان میدهد .

نگاره ۹۵ ـ بررسی تنه یکدرخت ـ نمودار سمت چپ نماینده رویش درخت در بلندی است

نمودارهای رویش درخت

رویش درخت را در قطر و بلندی وحجم معمولا بدو قسم نشان میدهند :

یك ـ رویش درخت

دو ـ رویش سالیانه درخت

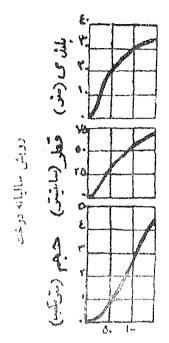
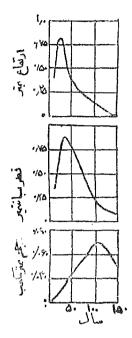
یك) رویش درخت

در نمودار های رویش درخت که درنگاره ۹۶ دیده میشوند خفت(Abscisse)نماینده‌سال درخت‌ورست(Ordonnée) نماینده قطر ، یا ارتفاع‌ویا حجم درخت میباشد .

این نمودارها تا اندازه‌ای مشابه یکدیگرهستند .

دو ـ رویش سالیانه درخت

در نمودار های رویش سالیانه درخت (نگاره ۹۷) خفت نماینده سال درخت ورست نماینده رویش سالیانه درخت یعنی مقداری است که در هرسال بر قطر ، ارتفاع و یاحجم

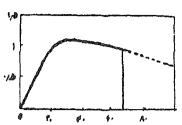
نگاره ۹٦ ـ نمودارهای رویش درخت

نگاره ۹۷ ـ نمودارهای رویش سالیانه درخت

درخت افزوده شده است .

برای ترسیم این نمودارها ممکن است از نمودارهـای رویش درخت استفـاده کرد بدین ترتیب که برای بدست آوردن رویش درخت در دهسالگی از روی نمودار رویش درخت اندازه قطر ، یا ارتفاع ، یا حجم درخت را در نه سالگی و دهسالگی تعیین کرده و تفاضل میکنند ویا اگرخواندن فواصل یکسال دشوار باشد تفاضل رویش درخت را درپنجسالگی وپانزده سالگی تعیین کرده و برده تقسیم میکنند حـاصل را میتوان میانگین رویش درخت در سالهای میان پنج و پانزده سال و از آنجمله در دهسالگی دانست .

پیشگوئی رویش درخت نمودارهائیکه دربالانام بردیم بیشتر بـرای پیشگوئی رویش درخت بکارمیروند .

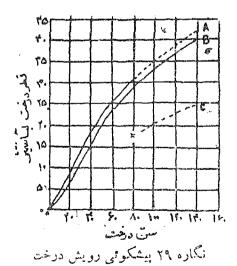
برای پیشگوئی رویش یکدرخت دو راه در پیش است : راه اول اینست کـه نمودار رویش سالهای گذشته درخت راکشیده وآنرا ادامه دهند تا بوسیلهٔ آن رویش درخت درسالهای بعد معلوم شود . (نگاره ۹۸)

دراین نگاره نمودارمیانگین رویش سالیانه قطریکدرخت هفتـاد ساله بـاخط

نگاره ۹۸ - پیشگوئی رویش درخت بوسیله نمودار

پر نشان داده شده و برای پیشگوئی رویش درخت در سی‌سال آینده نمودار بطور نقطه چین ادامه داده شده است .

باید دانست که این پیشگوئی فقط برای چند سال قابل قبول است و اگر نمودار را زیادتر ادامه دهند پیشگوئی صحیح نخواهد بود زیرا جهت امتداد نمودار دقیقاً در دست نیست و بستگی بآب وهوا دارد .

دومین راه اینست که نخست نموداری از درختانی که در همان آب وهوا و خاك ازهمانگونه درخت روئیده‌اند ولی سن آنها بیشتر است تهیه کرده وسپس نمودارمربوط بدرختی را که میخواهند رویش آنرا پیشگوئی کنند در همان جهت ادامه دهند (نگاره ۹۹)

نگاره ۲۹ پیشگوئی رویش درخت

خط پر B نمودار درختی است ۱۴۰ساله وخط پر A نمودار درختی است ۷۸

ساله که میخواهیم رویش آینده آنرا ازحیث قطر پیشگوئی کنیم .

خط نقطه چین درامتداد خط B دنباله خط A میباشد که بادقت بیشتری ترسیم شده ولی بوسیله آن پیشگوئی درست تری ممکن است بعمل آید .

درمواردیکه بر آورد دقیقی لازم نباشد اگریك نقطه مانند X معلوم باشد نمودار C که در ترسیم آن نسبت افزایش ارقام به تناسب نمودار B مراعات شده است میتواند برای پیشگوئی رویش قطردرخت بکاربرده شود .

البته این پیشگوئی ها دقیق نیست و بستگی به آب وهوا وخاك وانبوهی جنگل وساختمان توده دارد .

۶ ـ اندازه گیری جنگل

آنچه تاکنون گفتیم مربوط باندازه گیری یکدرخت بود . برای اندازه گیری یك جنگل فقط در صورتی ممکن است اندازه تمام درختان آنرا بدست آورد که بیشه کوچکی باشد .درغیراینحال یعنی درجنگلهای پهناور هرگاه بخواهیم حجم ، شماره ، قطر ، ارتفاع ویا سال درختان را بدست بیاوریم اقدام باندازه گیری هریك ازدرختان جداگانه ،ازلحاظ اقتصادی انجام پذیر نیست .

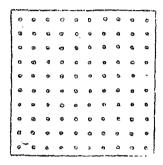
دراین موارد معمولا چند قطعه ازجنگل را بعنوان نمونه انتخاب کرده درختان آنرا اندازه میگیرند وسپس ازروی آن اندازه ها و بسته بمساحت جنگلی که نمونه ـ گیری کرده اند اندازه مربوط بهمه جنگل را بر آورد میکنند .

البته دقت این بر آورد بستگی بانتخاب قطعات جنگل و مساحت نمونه ها خواهد داشت . بررسی این موضوع خود علم جداگانه ایست که محتاج باستفاده از ریاضیات عالی میباشد ودراین کتاب که بیشتر اصول کلی را مورد بحث قرار میدهدفقط بذکر نمونه گیری وپیشگوئی رویش جنگل اکتفا میکنیم .

نمونه گیری

نمونه ایکه پایه و اساس اندازه گیری جنگل خواهد بود باید چنان بر گزیده شود که بخوبی نماینده آن جنگل باشد. هرگاه جنگلی که اندازه گیری میخواهند بکنند همسال و همگن باشد بهترین راه اینست که

نمونه‌ها درسراسرجنگل یکنواخت برگزیده شوند .

فرض کنید میخواهند میانگین قطر درختان جنگلی را بمساحت ۱٦ هکتار بدست بیاورند. ابتدا بوسیله بررسیهای مقدماتی و بسته بدرجه تقریبی که مورد نیاز است معلوم میکنند که مثلاً تعیین قطر یکصد درخت نمونه برای اینکار کافی خواهد بود برای انتخاب درختهای نمونه کافی است که ده خط موازی در یك جهت و ده خط دیگر عمود بر خطوط اولیه پیموده و درختانی که در محل تقاطع این خطوط واقعند یا نزدیکترین درختان بدین نقاط راانتخاب کرده و اندازه گیری کنند(نگاره ۱۰۰)

نگاره ۱۰۰ ـ نمونه گیری درختان در جنگل همسال وهمگن

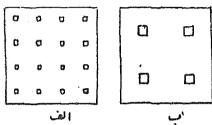
این روش نمونه گیری‌رابرای تعیین‌میانگین قطر، ارتفاع ، حجم ویا سن درختان ممکن است بکار برد ولی برای‌اینکه شماره درختان جنگل ویا حجم مجموع درختان تعیین شود بـاید روش دیگری بکاربرده شود . بعلاوه هزینه‌این نمونه گیری سنگین خواهد بود .

روش دیگر اینکه قطعاتی‌ازجنگل که‌فواصل آ نهاازیکدیگرازهمه طرف یکسان باشد چنان انتخاب میکنند که مجموع شماره درختان‌آ ن قطعات درحدود تعداد لازم (درمورد مثالی که زده شده است صد) باشد .

مثلا :

۱٦ قطعه نمونه هر یك دارای ٦تا۷ درخت (نگاره ۱۰۱الف)،

٤قطعه نمونه هر یك دارای ۲٤تا ۲٥ درخت (نگاره ۱۰۱ ب) ،

یا یك نمونه دارای صد درخت .
ولی هرچند شماره نمونه‌ها بیشتر باشد دقت اندازه گیری بیشتر خواهد بود .

نگاره ۱۰۱ ـ انتخاب قطعات برای نمونه گیری درختان درجنگل همسال و همکن

برای نمونه گیری راه دیگری نیز معمول است و آن اینکه در هر قطعه‌ای از جنگل رده‌هائی موازی‌هم به پهنای‌مساوی وبفواصل مساوی انتخاب میکنند بطوریکه مساحت رده‌ها مساحت مورد نظر باشد . مثلا دریك جنگل بزرك بمساحت ۱۰۰ هکتار وبشکل مربع رده‌هائی بعرض ده‌متر وبفاصله یکصد متر (از وسط یك رده تاوسط رده دیگر) انتخاب میکنند ،مجموع مساحت این رده ها ۱۰ هکتار یعنی یکدهم مساحت جنگل خواهد بود .درجنگلهائیکه درختان آن ناهمسال بوده ویا قسمتی از آن بهره برداری شده است بایدهر قسمت را جداگانه اندازه گیری کرد .

پیش گوئی رویش جنگل

پیشگوئی رویش جنگل روشهای متعددی‌دارد که‌این کتاب گنجایش آنرا نخواهد داشت . اصول این روشها را ممکن است بصورت زیر خلاصه کرد :

درجنگلی که میخواهند رویش آنرا پیش بینی کنند نمونه های متعددی‌میگیرند وآمارزیررا از هریك ازنمونه‌ها بدست‌میاورند:

۱ ـ شماره درختان درهکتار
۲ ـ رده بندی درختان از روی قطر آنها و شماره درختانی که از حیث قطر برابرند .
۳ ـ بررسی حجم میانگین درختان برای هردسته که دارای یك قطر هستند
٤ ـ نمودار رویش درختان ازحیث قطربسته بگونه آنها

قطر برابر سینه	میانگین شماره درختان درهکتار	حجم مجموع درختان درهکتار بمترمکعب	رویش حجم درهکتار برای افزایش پنج سانتیمتر بقطر (مترمکعب)	تعداد سال لازم برای افزایش پنج سانتیمتر بقطر	رویش سالیانه حجم درهکتار (مترمکعب)
٥	١٢٩ر٥	٠٠٠٠	+١ر٤	١٦	+٠ر٠٨٧
١٠	٧٤ر٦	١ر٤	+٣ر٢	١٧	+٠ر١٩١
١٥	٦٢ر٥	٤ر٦	+٥ر٦	١٨	+٠ر٣١١
٢٠	٥٤ر٣	١٠ر٢	+٦ر٤	١٨	+٠ر٣٥٨
٢٥	٤٤ر٢	١٦ر٦	+٤ر٩	١٩	+٠ر٢٥٨
٣٠	٣٤ر٦	٢١ر٥	+٣ر٥	٢٠	+٠ر١٧٥
٣٥	٢٦ر٢	٢٥ر٠	+٢ر١	٢٠	+٠ر١٠٥
٤٠	٢٠ر٥	٢٧ر١	+٠ر٤	٢٠	+٠ر٠٢٠
٤٥	١٥ر٦	٢٧ر٥	-٠ر٩	٢٠	-٠ر٠٤٥
٥٠	١١ر٤	٢٦ر٦	-٢ر١	٢٠	-٠ر١٠٥
٥٥	٨ر٣	٢٤ر٥	-٣ر٤	١٩	-٠ر١٧٩
٦٠	٥ر٩	٢١ر١	-٤ر٤	١٩	-٠ر٢٣٤
٦٥	٣ر٩	١٦ر٧	-٥ر٤	١٨	-٠ر٣٠٣
٧٠	٢ر٢	١١ر٣	-٥ر٥	١٨	-٠ر٣٠٣
٧٥	١ر٠	٥ر٨	-٢ر٥	١٧	-٠ر١٥٠
٨٠	٠ر٥	٣ر٣	-٢ر٣	١٧	-٠ر١٣٦
٨٥	٠ر١	١ر٠	-١ر٠	١٧	-٠ر٠٥٩
جمع		٢٤٤ر٢			+١ر٥٠٥ -١ر٥١٤

ازروی این آمارمیتوان تا اندازه‌ای رویش یك جنگل ناهمسال را پیشگوئی کرد . جدول صفحه ۲۳ نماینده این پیش بینی است .

ستون چهارم ازتفاضل دورقم متوالی ستون سوم بدست میآید وستون ششم از تقسیم ارقام مربوط درستون چهارم وپنجم . مثلا رویش حجم برای افزایش ۵ سانتیمتر به قطر ۳۵ سانتیمتر مساوی است با ۲۵ — ۱ر۲۷ = ۱ر۲ متر مکعب واین مقدار درمدت ۲۰ سال برحجم درختان افزوده شده است پس رویش سالیانه حجم در هکتار ۱۰۵ر۰ متر مکعب = $\frac{۱ر۲}{۲۰}$ بوده است.

درستون چهارم دیده میشود که دراین جنگل ناهمسال بررویش حجم درهکتار در مورد درختانیکه قطر آنها ازچهل سانتیمتر کمتر است افزوده میشود وازرویش حجم در مورد درختانی که ازچهل سانتیمتر قطر آنها بیشتر است کاسته میگردد . اگر دریك چنین جنگلی همه درختانیکه قطر آنها ٤۵ سانتیمتر یا بیشتر است برداشت شوند جمعاً ٤ر۱۰٦ متر مکعب یانزدیك ٤٤ درصد حجم چوب جنگل در هرهکتار باقی میماند ومیتوان پیشگوئی کرد که براین حجم درهرسال درحدود ۵ر۱ متر مکعب درهکتار افزوده میگردد.

بخش دهم
جنگلکاری

برای جنگلکاری یااحداث جنگل مصنوعی سه موضوع زیررا باید بررسی کرد:

(۱) ـ انتخاب گونه یاگونه‌های درختانی که برای جنگلکاری مناسب باشند.

(۲) ـ انتخاب جنگل خالص یاجنگل آمیخته

(۳) ـ انبوهی جنگل یا فاصله کاشت درختان

(۱) ـ انتخاب گونه درخت مناسب

درانتخاب گونه یاگونه‌های درخت شایسته برای جنگلکاری باید :

الف ـ آب وهوا ووضع محل با نیازو خواهش گونه های درختانی که انتخاب میشوند سازگار باشد.

ب ـ گونهٔ درختی که انتخاب میشود برای منظوری که ازاحداث جنگل درنظر است شایستگی داشته باشد.

پ ـ گونه‌ای انتخاب شود که دربرابر آفات محلی مقاومت داشته باشد.

الف ـ آب وهوا در انتخاب گونه های درخت

۱ ـ حرارت هریك ازگونه های درختان درصورتیکه شرایط لازم برای روئیدن آن فراهم باشد فقط دریك گرمای ویژه‌ای که حداقل وحداکثر آن معین است میتواند بروید ودرنقاطی که آب و هوا با گرمای ویژه آن درخت تطبیق نکند پایداری نخواهد کرد. ازاین‌رو هر گونه‌درخت رستنگاه‌مخصوصی دارد که گاهی دامنه آن بسیارپهناور میباشد.

بعضی ازدرختان در نقاطی که یخبندان میشود پایداری نمیکنند وبرخی دیگر

برخلاف تا ٦۰- درجه را درمناطق قطبی تحمل میکنند . دربرابر گرمانیز ایستادگی درختان متفاوت است چنانکه درختان سردسیری در نقاط گرم نایاب هستند و بسیاری از درختانیکه در ارتفاعات کوهستانها میرویند در جلگه یافت نمیشوند ولی باید گفت که درروی زمین منطقه‌ای نیست که گرمای آن چنان باشد که هیچ گونه‌درختی نتواند درآن بروید .

باید دانست که مقصود ازدرجه گرما که درانتخاب گونه درخت ما را راهنمائی میکندحداقل‌و حداکثر آنست نه‌مجموع حرارت‌زیرا گرمای کم در مدت زیاد معادل باگرمای بیشتردردوره کوتاه‌نمیباشد . تعیین حداکثر گرما درتابستان وحداقل آن در زمستان راهنمای خوبی برای انتخاب گونه درخت ازاین نظرمیباشد .

نکته قابل تذکر این که نه تنها نیازگونه های درختان از حیث درجه حرارت یکسان نیست بلکه جورهای مختلف یك گونه نیز به گرمای مختلفی نیازمند میباشند زیراجورهای‌مختلف یك گونه به‌آب وهوای‌منطقه‌ای که درآن‌میرویندخومیگیرند. از این‌رو تخم درختانی راکه برای جنگلکاری دریك منطقه بکار میبرند باید ازنقطه‌ای جمع آوری کرده باشند که هوای آن گرمتر ازمحل جنگلکاری نباشد . این نکته که درخصوص تخم درختان گفته شد درمورد نهال، بیشترصادق است وباید توجه‌داشت که هیچگاه نهالی راازمنطقه گرمتر بجای سردتری منتقل نکنند .

درموقعی که اختلاف درجه حرارت مبدأ و محل کاشت درخت کم باشد ممکن است نهالهای جوانیراکه ازمنطقه گرمتر آورده‌اند درپناه درختان بزرگ بنشانند یا تخم درختانیراکه ازمحل گرمتری‌آورده‌اند دردامنه‌های جنوبی که آفتابی‌تر و گرمتر هستند بکارند .

۳ - رطوبت هردرختی برای روئیدن برطوبت نیازمند است و میتوان گفت که زیادی رطوبت درهواجبران کمی رطوبت درخاك‌وفراوانی نم خاك جبران کسری رطوبت هوارا میکند .

یکی ازمهمترین عوامل انتخاب گونه درخت رطوبت است . درختانی که‌دارای برگهای نازك وپهن هستندبرطوبت فراوانتری نیازمندند وبرخلاف درختانی که‌دارای

برگهای ضخیم وباریك میباشند وبویژه آنهائیکه سطح برگشان ازموادمومی پوشیده است خیلی کم تبخیرمیکنند وبالنتیجه درمقابل کم آبی مقاومت دارند . از دسته اول بعنوان مثال افرا ونمدار وازدسته دوم گز وکناررامیتوان نام برد .

درنقاطی که خیلی خشك است درختانی که برگهای نازك دارند اغلب حتی اگر آب فراوان هم بدانها برسانند پایداری نمیکنند زیرا ساختمان ریشه‌های آنها برای جذب رطوبت ازخاك بمیزانیکه دربرگها تبخیرمیشود مناسب نیست .

درختانیکه ریشه‌های عمیق دارند وبزودی بژرفای خاك میرسند دربرابرخشکی خوب ایستادگی میکنند (مانند درخت ارس) .

بعضی دیگرازدرختان برای این که بخوبی برویند نیازمند بهوای مرطوب هستند (مانندگونه‌های Picea) .

۴- بارندگی تقسیم بارندگی درفصول مختلف سال بیش از مقدار بارندگی مؤثر است . درنقاطی که در چند هفته متوالی رگبار های سختی میبارد ودرهفته‌های دیگرسال بارندگی ناچیز است سود آن کم و زیانش در فرسودن خاکها بسیار است .

درنقاطی که مقدارسالیانه بارندگی از ۵۰۰ میلیمتر بیشترباشد ودرفصول گرم هم بارندگی بشود احداث جنگل دیم دشوارنیست ولی درنقاطیکه میزان بارندگی کمتر است وبخصوص چندین ماه درسال باران نمیبارد وخاك تاعمق زیادی رطوبت خودرا ازدست میدهد انتخاب گونه‌هائی که باخشکی مقاومت کنند امر دشواری است و فقط بااجرای روشهای مناسبی که بعداً گفته خواهدشد میتوان گاهی به نتیجه رسید .

میزان برف نیز دربرگزیدن گونه‌های درخت باید درنظرگرفته شود . درنقاط کوهستانی که برفهای سنگین میبارد درختانی را باید انتخاب کرد که شاخه های آنها سنگینی برف را تحمل کنند . برف معمولا به نهالهای جوان آسیبی نمیرساند بلکه پوششی هم دربرابرگزند بادهای سرد زمستانی تشکیل میدهد بطوریکه در نقاط بسیار سرد که بادهای تند وسرد میوزد درسالهائی که برف نمیبارد نهالهای جوان و ضعیف نابود میشوند . درختانی خوب دربرابر سنگینی برف مقاومت میکنند که

شاخه‌های آنها خمش‌پذیر باشد ولی گزند برف وقتی بسیار دشوار است که در بهار پس از باز شدن برگها ببارد. در ۲۹ فروردینماه ۱۳۲۰ برفی در تهران بارید که با این که بیش از پنج سانتیمتر برزمین ننشسته بود بسیاری از درختان، بویژه درختان تبریزی از آن آسیب دیدند. چندین برابر این برف در زمستان بدرختان بی برگ گزندی نمیتوانست برساند.

۴- روشنائی در انتخاب درخت برای جنگلکاری در زمین های لخت و یا درختکاری در فواصل درختان موضوع روشنائی وخواهش درختان ازاین لحاظ حائز اهمیت است. بدیهی است درختان روشنائی پسند را نباید درپناه درختان بزرگ کاشت. علاوه براین درزمینهای لخت تابش آفتاب رویه زمین را زود میخشکاند وتخمهای سبك که سطحی کاشته شده باشند ازاین خشکی زیان میبینند تخمهای سنگین مانند مازو و کردو چون درعمق بیشتری کاشته میشوند این خشکی را بهتر تحمل می کنند. تخم درختان سریع الرشد مانند توسکا وافرا نیز که ریشه آنها تندمیرویدو بزودی بخاك نمناك میرسد از خشکی سطحی خاك چندان آسیبی نمیبینند ولی تخمهای سبك دیگر مانند آزاد و بعضی کاجها ازاین حیث زود آسیب می‌بینند بنابراین میتوان گفت که برای جنگلکاری با تخم افشانی درزمینهای لخت گونه‌هائی شایسته‌ترند که ریشه‌های آنها زودتر از شاخه‌هایشان میروید. جنگلکاری در زمینهای پوشیده خیلی ساده‌تر است زیرا سایه درختانیکه درپناه آنها درختکاری میشود رطوبت خاك را حفظ میکند ولی همینکه نهالهای جوان درخاك ریشه دوانیده وجایگزین شدند درصورتیکه روشنائی پسند باشند سایه درختان بزرگ زیان آور میگردد.

۵ - باد درنقاطیکه بادهای تند پیوسته میوزد درختان بومی دربرابر باد بیشتر ایستادگی میکنند درچنین نقاط شاخه ها و تنه درختان اغلب کمی کج هستند.

معمولا سوزنی برگها بهتر از پهن برگها درمقابل باد مقاومت میکنند جز در نقاطی که بادهای زمستانی زیاد است که دراین نقاط پهن برگهائیکه درزمستان بیبرگ هستند بهتر پایداری میکنند. پس باید بسته باینکه بادهای سخت در چه موقع سال

بیشتر میوزد گونه‌ای که شایسته است انتخاب کرد .

اثر دیگر باد اینست که تبخیر برگها شدت پیدا میکند و اگر رطوبت خاك کافی نباشد بآنها صدمه میرساند .

۶ ـ خاك بعضی از کارشناسان جنگل عقیده دارند که ارزش خاکی را برای جنگلکاری باید از روی میزان آب آن سنجید . ولی باید دانست که کلیه آبیکه در خاك موجود است همیشه در دسترس گیاه نیست زیرا مقدار املاح خاك نیز مؤثر است و در شوره زارها گیاه از نم خاك کمتر بهره‌مند میگردد .

نیاز درختان را هم نسبت بمواد معدنی باید درنظر گرفت و درخاکهای ضعیف از کاشتن درختان پرنیاز که دربخش «درخت» از آن گفتگو کرده‌ایم خودداری نمود . درخاکهای آهکی درختانیکه آهك گریز هستند نباید کاشت .

بررسی خاکها را ممکن است مستقیماً در آزمایشگاه انجام داد ولی معمولا بطور غیرمستقیم ازروی درختان و گیاهانیکه درزمین میرویند میتوان بارزش آن پی برد . درنقاطیکه جنگلی وجود دارد گونه درختان راهنمای خوبی برای ارزش آن زمین میباشد . رشد درختان جنگلی نیز درانتخاب گونه درخت باید مورد توجه قرار گیرد . مثلا اگر رشد سالیانه یك هکتار جنگل راش در محلی سه مترمکعب ودرمحل دیگر دو متر مکعب باشد بدیهی است درخت راش برای زمین اولی مناسبتراست . ضمناً باید گذشته جنگل را نیز دراین قبیل موارد درنظر گرفت واگر رشد جنگل در اثر چرای دام یا آتش سوزی ویاآفات لطمه‌ای دیده است منظور داشت .

درنقاطیکه جنگلی وجود ندارد گیاهان وحشی میتوانند راهنما واقع شوند . گیاهانیکه مخصوص شوره زار ها هستند یا آنهائی که در خاکهای آهکی میرویند مشخص نوع خاك میباشند .

ب ـ شایستگی گونه درخت برای هدفی که منظور است

گونه درختی که برای جنگلکاری انتخاب میشود نه تنها باید با آب و هوا و خاك محل جنگلکاری سازگار باشد بلکه بایدبرای منظور وهدفی که ازاحداث جنگل درنظراست نیز شایستگی داشته باشد . اگر جنگلکاری برای بهره برداری از خاك و

تهیه چوب و سایر محصولات جنگلی است گونه هائی باید انتخاب شوند که هزینه احداث جنگل ونگاهداری آن با سودی که ازمحصول جنگل بدست میآید متناسب باشد . درچنین صورتی جنگل نیزمانند سایر نباتات زراعتی باید همه ساله یا چندسال یکبار محصول بدهد ومحصولی که برداشت میشود ازلحاظ اقتصادی ارزش کافی داشته باشد. مثلا اگر برای جنگلکاری یك هکتار زمین ده هزار ریال خرج کنیم وپس از ۱۲ سال آنرا برداشت کنیم ارزش محصولی که برمیداریم باید از سود مرکب این مبلغ پس از ۱۲ سال به نرخیکه معمول است بیشتر باشد (سود مرکب ۱۰۰۰۰ ریال پس از ۱۲ سال به نرخ شش درصد با اصل سرمایه جمعاً ۲۰۱۲۰ ریال است) بدیهی است ارزش زمین وهزینه نگاهداری نیز باید درنظر گرفته شود .

معمولا درختان سریع الرشد مانند سفیدار، تبریزی بید وچنار که زود بمحصول میرسند ازاین لحاظ حائز اهمیت هستند .

اگرغرض از احداث جنگل جلوگیری از بادهای سخت ، ریزش و یا فرسایش خاك و یا ایجاد گردشگاهها باشد درختانی باید انتخاب شوند که برای این منظور شایستگی داشته باشند .

کاج و درختان همیشه سبز دیگر برای جلوگیری از گزند بادهای سخت شایسته میباشند . این درختان بویژه برای نقاطی مناسبند که بادهای سخت درزمستان میوزد . درنقاطیکه بادهای گرم تابستانی بسختی میوزد درختانیکه دارای برگهای پهن و شاخ وبرك فراوان میباشد شایسته ترند .

دردامنه‌هائی که شیب آنها تند است برای جلوگیری ازریزش خاك درختانی باید کاشت که ریشه‌های سطحی فراوان داشته باشند . برای جلوگیری ازفرسایش خاك درختانی مناسبند که شاخ وبرگشان انبوه وفراوان باشد و پوشش خوبی برای خاك ایجاد کنند . درختان سایه پسند ازاین نظر مناسب هستند .

در جنگلهائیکه بعنوان گردشگاه در اطراف شهر ها ایجاد میکنند هرگونه درختیکه زیبا ودارای سایه فراوان باشد ممکن است انتخاب کرد . جنگلهای مخلوط وناهمسال برای این منظور مناسب ترمیباشند .

(۳) ـ انتخاب جنگل خالص یا آمیخته

درموقع احداث جنگل ابتدا باید بررسی کرد وتشخیص داد که آیا جنگل خالص (ازیك گونه درخت) بهتر است یا جنگل آمیخته (ازچند گونه درخت) . بدیهی است که احداث جنگل خالص آسان تر از احداث جنگل آمیخته است ولی جنگل آمیخته مزایائی دارد که درباره آن قبلا گفتگو کرده‌ایم . درختان پرنیاز را نمیتوان بطور خالص کاشت مگر آنکه خاك خیلی قوی باشد . درختان سایه پسند و پر شاخ و برك برای جنگلکاری خالص مناسبترند . درختانی مانند مازو و کاج نیز با اینکه سایه پسند نیستند چون دارای چوب گرانبهائی میباشند میتوان خالص کاشت .

نکاتی که در آمیختن گونه‌های مختلف باید مراعات شود در چهار قسمت زیر میتوان خلاصه کرد :

۱ ـ محل جنگلکاری باید برای رویانیدن همه گونه‌های درخت که آمیخته کاشته میشوند مناسب باشد .

۲ ـ گونه‌ای که ازحیث تعداد بیشتر است باید دارای گرزنی انبوه باشد که خاك جنگل از آن بهره‌مند شود .

درختان سایه پسند ودرختان روشنائی پسند را هنگامی میتوان باهم آمیخته کاشت که درختان روشنائی پسند تند روتر از درختان سایه پسند باشند ویا زودتر ازدرختان سایه پسند کاشته شده باشند .

٤ ـ درختان پرنیاز را فقط هنگامی میتوان آمیخته کاشت که خاك خیلی بارخیز باشد .

روشهای آمیختن گونه‌های مختلف رامیمکن است بسه شکل با یکدیگر آمیخته کاشت : نامنظم ؛ ردیفی و گروهی .

نامنظم هنگامی است که برای هریك ازگونه ها محل مخصوصی پیش بینی نشده باشد . دراین روش گونه‌هائی را بایدانتخاب کرد که رویش آنها درارتفاع یکسان باشد .

در روش ردیفی درختان یك گونه را در یك یا چند ردیف مجاور میکارند . این روش از روش نامنظم سادتر و بهتر است .

روش گروهی آنست که ازدرختان یك گونه چند عدد را مجاور هم میکارند . با این روش جنگلی که بدست میآید مشابه جنگلهای طبیعی خواهد بود و از این جهت برروشهای دیگر ترجیح دارد .

(۳) - انبوهی جنگل

پس از آنکه درخت یا درختان مناسب را برای احداث جنگل انتخاب کردیم باید فاصله کاشت درختان‌را (خواه بذروخواه نهال) تعیین کنیم . این فاصله بسته باینکه جنگل از تخم افشانی مستقیم بوجود آید یا از نهال متفاوت است :

درجنگلی که ازتخم افشانی مستقیم احداث شود باید تعداد بذر چنان باشد که درهرهکتارپس ازیکسال ۲۰۰۰۰تا ۱۰۰۰۰۰نهال بدست آید . درختان سایه‌پسند را از درختان روشنائی پسند انبوه تر میکارند پس در جنگلکاری با درختان سایه پسند مقدار بذر باید بیشتر باشد . درختانی که در جوانی بکندی میرویند باید از درختان تند رو انبوه تر کاشته شوند . . درنقاطی نیزکه بیم آسیب حشرات و قارچها وسرمازدگی یا خشکسالی میرود جنگل را باید در آغاز انبوه تر کاشت . درزمینهای ضعیف باید بیشترازز مینهای قوی تخم افشانی کرد وهمچنین است هنگامی که تخم درختان را دست پاش میافشانند .

درجنگلی که بوسیله نهالکاری احداث میشود انبوهی درختان باید چنان باشد که گرزن آنها از ٦ تا ۱۲ سالگی بسته شود یعنی خاك درپناه تابش مستقیم خورشید قرارگیرد . تعداد درختان در هکتار بسته به گونه درخت و آب و هوا از ۱۰۰ تا ۲۰۰۰۰ نهال تغییر میکند . هرچند هوا مساعدتر وخاك بارخیزتر باشد نهالهارامیتوان دورتر ازیکدیگر کاشت . دردامنه‌های تند ودرمناطق سرد ودرخاکهای خشك وضعیف باید برخلاف نهالها را نزدیکتر بهم کاشت . هر اندازه نهالها بزرگتر باشند باید فاصله کاشت را بیشتر گرفت .

نهال درختان کندرو مانند کاج وسایر سوزنی برگهارا باید انبوه تر از درختان تندرو مانند اوکالیپتوس،توسکا و بید کاشت . در نقاطی که علف هرز فراوان است باید نهالها را نزدیکتر بهم نشانید .

جنگلکاری در زمینهای لخت

برای جنگلکاری درزمینهای لخت که خاك اغلب فاقد مقدار کافی مواد آلی میباشد باید ابتدا گونه‌هائی‌را انتخاب کرد که رویش آنها سریع و دارای شاخ و برك فراوان باشد تا در مدت کوتاهی بارتفاع کافی برسد و خاك را تقویت کندو آنرا در برابر تابش مستقیم آفتاب پناه دهد . انتخاب یك چنین درختانی بخصوص درمورد جنگلکاری دیم در اراضی خشك دشوار است . در آزمایشی که بوسیله اینجانب در سال ۱۳۲۳ در اراضی بین تهران وشمیران بعمل آمد درخت عرعر برای این منظور نتیجه بسیارخوبی داد . این قبیل درختان را درختان پرستار میخوانند .

پس از اینکه خاك در اثر ریزش برگها تدریجاً تقویت شد در پناه درختان پرستار درختان دیگری ممکن است کاشت و درختان پرستار را بتدریج تنك کرد .

روشهای جنگلکاری

جنگلکاری بدو روش معمولا انجام میشود : تخم افشانی و نهالکاری .

در تخم افشانی بذر درخت را در محل اصلی میکارند ولی در نهالکاری نهال درختان را ازنهالستان یا جنگل میآورند و درمحل اصلی مینشانند .

مقا ه تخم افشانی و نهالکاری

در طبیعت وسیله تکثیر درخت تخم افشانی مستقیم است . در قدیم نیز تخم افشانی را وسیله اصلی ازدیاد درختان میشناختند ولی امروز چون در اغلب موارد از نهالکاری نتیجه بهتری گرفته میشود بندرت بوسیله تخم افشانی مستقیم جنگلی‌رااحداث میکنند . درطبیعت ازملیونها بذر که برزمین میریزد معدودی پایدارمیمانند و ادامه حیات جنگل‌راتأمین

میکنند، ولی انسان نمیتواند این عمل طبیعت را کاملا تقلید کند.

در انتخاب یکی از دوروش، موضوع عمده ارزانی کار است. هزینه جنگلکاری بوسیله تخم افشانی هنگامی کمتر از نهالکاری خواهد بود که تخم درخت را بتوان به بهای ارزانی تهیه نمود. زمین جنگلکاری نیز باید برای تخم افشانی آماده باشد مثلا در نقاطی که جنگلی وجود داشته و در اثر حریق یا بهره برداری درختان آن ازمیان رفته است اغلب خاك آماده تخم افشانی میباشد.

انبوهی جنگل در نهالکاری اغلب منظم تر از تخم افشانی میگردد زیرا در نهالکاری فاصله درختان را میتوان بآسانی یکسان گرفت و حال آنکه در تخم افشانی جز درمورد بذرهای درشت وسنگین مراعات این کار دشوار است و اغلب پس از سبز شدن تخمها لازم میشود که با خرج زیاد نهالها را از نقاط انبوه بجاهای دیگر منتقل کنند ویا برای پر کردن قسمتهای لخت از نهالستان نهال بیاورند.

این نکته را نیز باید دانست که بعضی از درختان بخصوص آنهائیکه ریشه های ژرف دارند و ریشه های سطحی و پهلوئی آنها کم است مانند مازو وگردو از جا بجا شدن آسیب می بینند. در این موارد تخم افشانی بر نهالکاری ترجیح دارد.

درموارد زیر نهالکاری ارزانتر و بهتر از تخم افشانی است:

الف ـ درزمینهای ماندابی و نقاطی که علف هرز فراوان است

ب ـ در نقاطی که خاك ضعیف و فرسوده است و بخصوص درخاکهای شنی

پ ـ در اراضی کوهستانی که شیب زمین تند است و بیم فرسودگی میرود

ت ـ در مورد درختانی که بذر آنها گران و نایاب است.

ج ـ در زمینهای خشك که رطوبت کافی برای روئیدن بذر درخت و نهال جوان در سطح خاك موجود نیست.

چ ـ درمورد نهالهائی که جا بجا کردن آنها آسان است

ح ـ در ارتفاعات زیاد که هوا خیلی سرد میشود

خ ـ در نقاطی که بذر درختان از آسیب جانوران در امان نباشد

این نکته نیز شایان توجه است که طول مدت رویش جنگل از هنگام کاشت تا موقعی که گرزن درختان سطح جنگل را بپوشاند در نهالکاری کوتاه تر از جنگلکاری است . بیشتر سوزنی برگها که بفاصله یکمتر از یکدیگر کاشته شده باشند پس از ٦ تا ۱۰ سال گرزن میبندند و حال آنکه همان گونه هارا اگر بهمان انبوهی با تخم افشانی مستقیم بدست آورند پس از ۱۰ تا ۱۵ سال بهمان مرحله رشد میرسند یعنی گرزنشان سطح خاك جنگل را میپوشاند .

تهیه تخم درختان جنگل

بنیاد تخم

بذر خوب از درختان نیرومندی بدست میآید که میانه سال باشند . تخم درختان سرور و چیره بهتر از تخمی است که از درختان میانه و دیر رسته گرفته شده باشد . نهالهائی که از تخم درختان میانه و دیر رسته بدست میآیند در برابر آفات و بیماریها کمتر مقاومت میکنند . رویش نهالهائی که بذر آنها از درختانی آمده باشد که درنقاط سرد و مرتفع میرویند کندتر از نهالهائی خواهد بود که بذرشان را از نقاط پست و گرم تهیه کرده باشند .

بذری که از درختان کج و خمیده بدست آمده باشد این معایب را به نهال خود منتقل‌میکند مگر اینکه کجی ، خمیدگی و یا پیچیدگی عارضی باشد ودراثر گزند باد ، برف ، جانوران ویا انسان پیدا شده باشد .

درشتی بذر

با اینکه معمولا در یك گونه درخت بذرهای درشت و سنگین بهتر از تخمهای ریز و سبك میباشند ، درشتی و سنگینی را نمیتوان به تنهائی راهنمای انتخاب بذر درخت قرار داد . در شرایط مساوی بذرهای درشت دارای قدرت جوانه زدن بیشتری هستند و از آنها نهالهای نیرومند تری بدست میآید و اغلب درختانی که در خاك خوب و آب وهوای سازگاری‌میرویند‌بذر درشت تری میدهند .

تعداد بذر در یك کیلو گرم ، بسته بدرشتی وسنگینی بذر متفاوت است . ارقام متوسط زیر برای بر آورد مقدار بذر ممکن است مفید واقع شود :

نام درخت	تعداد بذر در یك کیلوگرم
راش	٣١٧٠
مازو	٤٠٥
نارون	٢٠٨١٢٠
گردو	٧٥
زبان گنجشك	١٣٧٣٠
شاه‌بلوط	٣٥٦
افرا	٤٠٥٢٠
چنار	٣٧٠٤٨٠
توسکا	٢٦٩٧٠
گونه‌های کاج	از ٥٥٠٠تا٢٣٨٠٠٠
سرو	٢٠٣٣٠

گونه های مختلف هریك از درختان بالا ازحیث درشتی وسنگینی بذرمتفاوتند و این ارقام میانگین بعضی ازگونه های مشابه درختان جنگل ایران است که از منابع خارجی اقتباس شده است (١)

رسیده‌بودن بذر تخم درختان جنگل را باید هنگامی جمع آوری کرد که رسیده باشد و هرچه زودتر پس از رسیدن جمع آوری‌شوند بهتر است .در برخی ازگونه ها مانندمازو ، افرا و زبان گنجشك ازرنك‌میوه‌میتوان برسیده بودن آن پی برد . در برخی دیگر از درختان مانند سوزنی برگها رنك تخم نشانه رسیده بودن آنست . میوه سوزنی برگها را باید هنگامی‌که هنوز سبز هستند چید زیرا اگر آنها را دیر بچینند میوه ها باز میشوند و قسمت عمده‌ای از تخمها از دست میروند . تخم نارس سبك است وبزودی تباه میشود .

---

(١) تعیین مقدار بذر در هر کیلوگرام نسبت به گونه های درختان جنگلی ایران در آزمایشگاه جنگلبانی دانشکده کشاورزی مورد بررسی است (اسفند ١٣٢٧)

آزمایش تخم

قبل از کاشتن تخم درخت باید سه موضوع را بررسی کرد : درستی گونه تخم ، پاکی تخم و نیروی سبز شدن تخم (قوه نامیه) .

هنگامی که تخم درختان از محلی دریافت شود که در خصوص درستی گونه آن تردیدی باشد باید گونه آن را بررسی کرد . برای این منظور باید نمونه بذر گونه‌های مختلف درختان در دسترس باشد تا با مقایسه شکل ظاهری یامقطع بذر بتوان گونه آنهارا تشخیص داد .

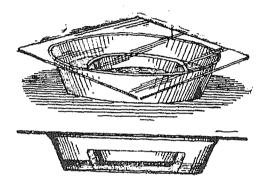
برای آزمایش پاکی تخم باید یك یا چند نمونه از تخم را وزن کرد و سپس هر نمونه را در روی پارچه سفیدی پهن نمود و پاك کرد و وزن بذر پاك را در هر نمونه بدست آورد . ضریب پاکی تخم عبارت خواهد بود از خارج قسمت وزن تخم پاك شده بر وزن تخم پاك نشده .

مثلا اگر وزن یك نمونه ۲۵۰ گرم باشد و از آن ۲۲۵ گرم بذر پاك بدست آید ضریب پاکی تخم : $\frac{۲۲۵}{۲۵۰}$ = ۰٫۹۰ خواهد بود . در اینصورت میگویند که پاکی تخم ۹۰ در صد است .

برای آزمایش نیروی سبز شدن تخم روشهای گوناگونی بکار میرود که مبنای همه آنها ایجاد شرایط مناسب برای جوانه زدن تخمهاوتعیین نسبت بذرهائی است که جوانه میزنند . دو عامل اصلی جوانه زدن بذر رطوبت و حرارت است . درنقاطی که گرمخانه ای وجود داشته باشد بهتر است که در بستری‌ازخاك بعمق ده سانتیمتر نمونه بذری راکه میخواهندآزمایش کنند درعمق کمی بکارندونسبت تخمهائی که سبزمیشود معلوم کنند . در جاهائی که گرمخانه نباشد ممکن است بذرها را بیکی از وسائل زیر آزمایش کرد :

۱ — نمونه بذر ها را در روی یک نوار پارچه پشمی یا فلانل مرطوب و در داخل یك بشقاب قرار میدهند و انتهای نوار پارچه ای را در ظرف آبی می گذارند .

۲ — تخمها را در داخل ظرف‌متخلخلی میگذارند واین ظرف را در میان کاسه

دیگری که قدری آب داشته باشد قرار میدهند . رطوبت از بدنه ظرف متخلخل میگذرد و به تخمها میرسد . برای اینکه هوای اطراف تخمها مرطوب بماند روی دستگـاه را با سر پوش شیشه ای میپوشانند تا تخمها جوانه بزند و نسبت تخمهای سالم معین گردد (نگاره ۱۰۲)

نگاره ۱۰۲ — دستگاه آزمایش قوه نامیه بذر

دستگاههای مخصوص و کاملتری نیز برای آزمایش بذر ساخته اند که مبنای آن دستگاه ساده ایست که در بالا تشریح گردید . کلیه این دستگاهها را باید در جائی که درجه گرما بین ۱۵ و ۲۵ درجه باشد نگاهداشت .

موضوعی که در آزمایش پاکی تخم و یا قوه نامیه آن باید مورد توجه قرار گیرد نمونه برداری تخمهاست. تخمهائی که آزمایش میشود باید نمونه واقعی مجموع تخمها باشد و برای اینکار باید تخمهـا را خوب زیر و رو کنند و قسمتی از آنـرا در روی سطح هموار چنان پهن نمایند کـه یك قشری بـه ارتفاع دو تا پنج برابر درازی تخم تشکیل دهد. سپس آنرا بچهار قسمت کنند و هر قسمت را دوباره زیر و رو نمایند و رویه ای که گفته شد با یك قسمت از تخمها آنقدر تکرار کنند که در هر قسمتی صد یا دویست دانه بذر بیشتر نماند. آنگاه دو قسمت از بذرها را بعنوان نمونه انتخاب کنند و آزمایش پاکی تخم یا قوه نامیه را نسبت بهر قسمت جداگانه انجام دهند . اگر نتیجه آزمایش

هرقسمت با قسمت دیگر بیش از ۱۵درصد اختلاف داشته باشد معلوم میشود که نمونه گیری بخوبی صورت نگرفته است و باید آزمایش تکرار شود و اگر اختلاف کمتراز ۱۵ در صد باشد میانگین نتیجه دو آزمایش را میتوان معتبر دانست . مثلا اگر قوه نامیه نمونه اول ٥٦ در صد و نمونه دوم ۷۵ در صد بود چون اختلاف آن بیش از ۱۵ در صد است آزمایش باید تکرار شود و اگر قوه نامیه نمونه اول ٥٦ در صد و نمونه دوم ٦٤ در صد بود نتیجه آزمایش $\frac{٥٦+٦٤}{٢}$ = ٦۰ درصد میباشد .

معمولا نباید انتظار داشت که کلیه تخمها بدون استثنا سبز شوند زیرا قوه نامیه تخم گذشته از اینکه بسته بگونه درخت تفاوت میکند در اثر کهنگی نیز کاسته میشود .

معمولا بذری قابل قبول است که نیروی سبز شدن آن در حدود ارقام زیر باشد :

۷۵ درصد	مازو ـ افرا ـ اغلب انواع کاجها
٦۰ درصد	سرو ـ راش ـ زبان گنجشك
٥٥ درصد	اقاقیا
٥۰ درصد	اولس ـ شاه بلوط
۳۰ درصد	توسکا

حاصل ضرب عدد در صد قوه نامیه در ضریب پاکی تخم را **ارزش کاشت** تخم میخوانند مثلا اگر قوه نامیه تخمی ٦۰ در صد و ضریب پاکی آن ۹۰ر۰ باشد ارزش کاشت آن ۹۰ر۰×٦۰ مساوی ٥٤ در صد خواهد بود یعنی از صدگرم چنین تخمی میتوان انتظارداشت که ٥٤گرم آن سبز شود . اگر بهای خرید چنین تخمی ۲۷۰ریال کیلوئی باشد ارزش واقعی بذر مفید ٥٤ر۰ : ۲۷۰ مساوی ٥۰۰ ریال خواهد بود . برای تعیین قوه نامیه بذرهای درشت عملا نمیتوان ازدستگاههای آزمایش بذر استفاده کرد . در این قبیل موارد معمولا نمونه تخم را مورد امتحان مستقیم قرارمیدهند. بذر مازو را در آب میریزند و آنهائی که سبکتر از آب هستند جدا میکنند . بذرهائی که سنگین تر از آب هستند معمولا سبز میشوند . در مورد بذر راش تخمهای نمونه را

در جهت درازی تخم شکاف میدهند . آنهائی که مغزشان و نطفه بذرشان سفید و تازه است وطعم شیرینی دارد سالم میباشند .

نگاهداری بذر اغلب بذور درختان جنگلی قوه نامیه خود را زود از ازدست میدهند وآنهارا نباید پس ازبرداشت دیرترازموعدی که در زیر گفته میشود نگاهداری کرد :

تا بهار اول : راش ، مازو ،گردو ، شاه بلوط ، زبان گنجشك ، نارون ، نمدار ، (اگرمخلوط با شن مرطوب نگاهداری شود)

تا بهاردوم : افرا ، زبان گنجشك ، (اگر مخلوط با شن مرطوب نگاهداری شود)

دو سال : توسکا ،

دو سال و نیم: اولس ، اقاقیا

دو تا چهار سال : انواع مختلف سوزنی برگها

قوه نامیه اغلب تخمها کمی پس ازرسیدن آنها به پیشینه خود میرسد بایددانست کـه این نیرو بتدریج نقصان مییابد و همه تخمها پس از چندی توانائی جوانه زدن خود را از دست میدهند . درازی این مدت بسته بگونه درخت و روش نگاهداری تخم است . تخم سفیدار،بید و نارون چند هفته پش از رسیدن قوه نامیه خود را از دست میدهد .

گونه های درختان که تخم آنها در پایان بهار و آغاز تابستان میرسد باید پس از رسیدن کاشت . بیشتر تخمها در پائیز میرسند و زود تر از بهار آینده سبز نمیشوند تخمهائی که قوه نامیه خود را زود از دست میدهند نباید دیر تر از بهاری که پس از رسیدن آنها فرا میرسد کاشت .

برخی ازگونه های درخت که تخم آنها در پائیز میرسد یك یا دو سال پس از اینکه از درخت افتاد آغاز روئیدن میکند. تخم درخت ارس چنان دیر جوانه میزند که پیش ازکاشتن باید آنرا یکسال درماسه نگاهداشت .

تخم مازو وگردو و اغلب تخمهای سنگین را اگر درپائیز بکارند بیم آن میرود

که جانوران آنرا نابود کنند .

تخم شاه بلوط با اینکه از جانوزان گزند می بیند چون نگاهداری آن دشوار میباشد بهتر است در پائیز کاشته شود .

تخم همه سوزنی برگهارا میتوان درجای خشك تا بهار نگاهداری کرد ودر آغاز بهار کاشت .

تخم برخی گونه ها مانند گردو ،مازو ،راش ،افرا و نارون را نباید در محل خشك نگاهداری کرد زیرا که قوه نامیه خود را خیلی زود از دست میدهند .

قوه نامیه بعضی از بذور مانند کاج سفید را که در وضع عادی در ظرف چند ماه ازمیان میرود میتوان بوسیله سرما تا چند سال نگاهداری کرد .

بطور کلی هر گاه بواسطه فراهم نبودن کارگر یاسایر وسائل کار حفظ و نگاهداری بذور لازم باشد دوطریقه زیر بکارمیرود :

۱ ـ نگاهداری خشك ـ برای این کار تخمها را در هوای آزاد بطریقی پهن میکنند که ضخامت توده ای که تشکیل میدهد از سی سانتیمتر تجاوز نکند وهر هفته با پاروی چوبی آنها را زیر و رو میکنند و باد میدهند که در هیچ نقطه ای گرمای زیادو تخمیر صورت نگیرد پس از آنکه تخمهاخشك شدند آنها رابه انبارمیبرند. درانبار تخمهاباید توده ای تشکیل دهند که ضخامت آن از ده سانتیمتر تجاوز نکند . در آنجانیز باید تخمها را هرچند یکبار زیر و رو کرد . بذرها باید درسایه و در محلی خشك که بخوبی تهویه شود انبار گردد وازسرمای سخت محفوظ باشد .

تخم انواع سوزنی برگها و بذور سبك پهن برگها از قبیل توسکا و نمدار را میتوان بااین طریق نگاهداری کرد بذر راش را نیز میتوان بطریق خشك نگاهداشت مشروط بر اینکه توده ای که تشکیل میدهد بضخامت ۳۰ سانتیمتر باشد وروی آنرا باکاه پوشانید .

تخمهای سبك را ممکن است درکیسه نگاهداری نمود ولی بایدآنهارا گاهگاه خالی کرد و هوا داد . همچنین ممکن است در هوای کاملا مسدود مثلا در شیشه یا

ظرفهای دیگری که سر آن خوب بسته باشد حفظ کرد .

۲- **نگاهداری مرطوب** - در این طریقه بذر ها را با ماسه خالص و کمی مرطوب مخلوط میکنند و یا یك طبقه بذر یك طبقه ماسه و روی آن قشر دیگری بذر و قشری ماسه درچند طبقه قرار میدهند . اگر بخواهند ماسه و بذر را مخلوط کنند مقدار ماسه باید از حیث حجم درحدود سه برابر حجم بذرها باشد. پس از مخلوط کردن مجموع را با کاه میپوشانند و در بالای آن سوراخی برای تهویه میگذارند . در اطراف یك چنین توده‌ای مجرای کوچکی نیز برای جریان یافتن رطوبت زائد تعبیه میکنند .

در مورد تخمهای ریز آنها را بهمین ترتیب با ماسه مخلوط میکنند ودر کوزه یا جعبه یا چلیك میریزند و ظرف را تالبه آن درخاك چال میکنند و روی آن را خاك میریزند و خوب میفشارند .

نگاهداری مرطوب برای راش ، شاه بلوط ، گردو ، هسته آلبالو ، بذر افرا (بدون بال) در مورد یکه اگر قبل از بهار اول آنها را بکارند شش ماه قبل از سبز شدن در خاك میمانند و ممکن است در این فاصله بوسیله جانوران ازمیان بروند ضروری است . این طریقه برای نگاهداری بذر اولس ، زبان گنجشك و نمدار لازم است زیرا اگر زود کاشته شوند بیشتر تخمها معمولا سبز نمیکنند .

در نگاهداری مرطوب باید هرچند یکبار بوضع بذرها رسیدگی کرد و هنگام کاشت در بهار باید همینکه معلوم شد که بذرها آغاز سبز شدن کرده اند بااحتیاط زیاد توده بذر را باز کنند و بدون اینکه بجوانه ها صدمه ای برسد در بستر تخم آنها را بخاك بسپارند .

موقع مناسب برای جمع آوری تخم درخت

موقع مناسب برای جمع آوری تخم درختان جنگل بستگی به هنگام رسیدن بذر و مختصات تخم یا میوه دارد .

در بیشتر گونه ها بهترین موقع برای جمع آوری تخم بلافاصله پس ازرسیدن میوه است بخصوص درمورد گونه هائی که پس ازرسیدن میوه زود پراکنده میشود یا

اینکه پرندگان و جانوران دیگر آنها را از میان میبرند .

تخمهای سنگین مانند مازو ، راش ، گردو و شاه بلوط کمی پس از رسیدن بپای درخت میافتند . تخمهائی که زود تر از همه افتاده اند اغلب کرم خوردگی دارند . بهتر است پس از اینکه عده ای از تخمها افتادند بجمع آوری تخم خوب پرداخت .

تخم درختانی راکه میوه آنها بدون اینکه بازشود چند ماهی بر درخت میماند میتوان هر موقع پیش از بازشدن میوه جمع آوری کرد . میوه برخی ازسوزنی برگها یکسال یا بیشتر پس ازرسیدن بر درخت میمانند و در این مدت هرموقعی میتوان آنهارا جمع آوری کرد .

بهرحال پیش ازاقدام بجمع آوری تخم درخت باید معلوم کرد که درهر ناحیه در چه هنگامی تخم گونه های مختلف درخت میرسد واگر بمقدارزیادی تخم احتیاج باشد باید جنگل را بازدید کنند ومحلی را انتخاب نمایند که تخم خوب وفراوان موجود باشد و از راه نیز دور نباشد .

در جنگلهای شمال بطور تقریب میتوان فصل جمع آوری تخم درختان رابشرح زیر ذکر کرد :

بهار :	زبان گنجشك
تابستان :	درختان میوه جنگلی
پائیز :	توسکا ، اولس ، مازو ، سرو ، افرا ، راش ، گردو

لیلکی ، شب خسب ، نمدار

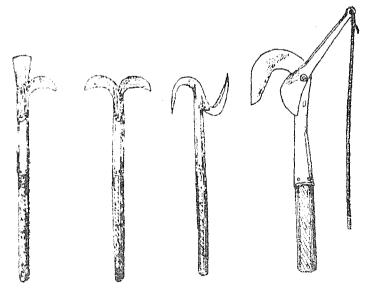
روشهای جمع آوری تخم درخت

اغلب دو روش برای جمع آوری تخم درختان بکار میرود : جمع آوری تخمهای ریخته و جمع آوری تخمها از روی درخت. جمع آوری تخمهای ریخته برای گونه هائی شایسته است که تخم آنها سنگین است و باد نمیتواند آنها را دور ببرد . درموقع جمع آوری این قبیل تخمها ممکن است بذر گونه های افرا ، نارون و زبان گنجشك نیز که سبك

هستند و در گودالها و پای تخته سنگها فراوان میباشند جمع آوری کرد .

هنگامی که درختانی مانند افرا ، زبان گنجشك و توسکا در کنار نهر ها روئیده باشند میتوان تخم آنها را از روی آب جمع کرد . این تخمها را باید در سایه خشکانید .

روش دوم یعنی جمع آوری تخمها از روی درخت سر پا یا درخت افتاده در موردی شایسته است که میوه ها سبك هستند و باد آنها را پراکنده میکند مانند توسکا ، نارون ، افرا و چنار . همچنین میوه های کوچك که جمع آوری آنها در روی زمین دشوار است مانند توت . در موردگونه هائی که میوه آنها بر سر درخت باز میشود و باد بذر آنها را پراکنده میکند مانندکاج نیز روش دوم مناسب است .

معمولا تخمها در سرگرزن درخت و نوك شاخه ها فراوانتر هستند و برای چیدن آنها در مورد درختان سرپا گاهی لازم میشود که ازدرخت بالا بروند ویا از افزارهای مخصوص اینکار استفاده کنند (نگاره ۱۰۳)

نگاره ۱۰۳ ـ افزارهای مخصوص چیدن میوه از درخت سرپا

در نقاطی که از جنگل بهره برداری میشود و درختهای افتاده فراوان است

میتوان بآسانی در روی درختهای افتاده بجمع آوری تخم درختها پرداخت .

میوه برخی درختان و بویژه سوزنی برگها را ممکن است از لانه جوندگان برداشت . این جانوران میوه ها را برای خوراك زمستانی خود ذخیره میکنند ولی یافتن لانه آنها دشوار است زیرا همیشه روی لانه ها را با برك میپوشانند . بیشتر این لانه ها در کنار جویبار ها و در زمینهای نمناك یافت میشود . در سوراخهائی که پای درختان کهن باشد و یا در پناه شاخ و برگ درختان افتاده نیز این جانوران لانه میکنند و چشم آزموده ای میخواهد که لانه آنها را بسهولت تشخیص دهد .

آماده کردن تخمها پس از جمع آوری

میوه های گوشتی را پس از چیدن در روی یك پارچه در آفتاب پهن میکنند تا خشك شود و یا آنها را در آب میریزند که تخم از میوه جدا گردد . درصورت اول باید هنگام کاشت میوه ها را در آب بریزند و تخمها را از آن جدا کنند .

میوه های خشك بردو دسته هستند : برخی از میوه ها را بدون اینکه از تخم جدا کنند میکارند مانند راش ، مازو ، زبان گنجشك ، نارون و افرا . برخی دیگر باید تخمشان را جدا کرده وبکارند مانند سوزنی برگها و کاتالپا .

میوه های دسته اول را پس از جمع آوری میخشکانند بعضی از آنها مانند مازو و راش فقط یك تخم دارند و آماده کاشت هستند . برخی دیگر مانند توسکا و توس چند تخم دارند و یا مانند افرا بالدار هستند . این قبیل میوه ها را پس از خشکانیدن در پارچه ای ریخته و تکان میدهند تا تخم از قسمتهای دیگر میوه جدا گردد .

میوه های دسته دوم را باید بطور طبیعی یا مصنوعی خشکانید تا میوه باز شود و تخمها خارج گردند .

جلوگیری از گزند جانوران

در موقع جنگلکاری باید برای جلوگیری از گزند جانوران پیش بینی هائی کرد. بعضی از جانوران تخمها را میخورند و برخی نهالها را نابود میکنند. جانوران دسته اول اغلب از جوندگان هستند که گاهی سه چهارم تخمها را در ظرف یکهفته پس از تخم افشانی نابود میکنند. درنقاطی که این جانوران فراوان هستند بدون جلوگیری نمیتوان اقدام به تخم افشانی کرد بویژه کاشتن تخمهای سنگین مانند مازو، گردو و شاه بلوط درجاهائیکه این جانوران فراوان هستند شایسته نیست مگر اینکه آنهارا نخست ازمیان ببرند.

جانوران دسته دوم آنهائی هستندکه نهالهارا نابود میکنند بعضی از جوندگان مانند موش و خرگوش از آن قبیلند. موشهای بزرگ نهالها را شکسته و همراه میبرند. خرگوش پوست درختهای جوان را میکند و گاهی از برگ آنها تغذیه میکنند.

راه جلوگیری از گزند جانوران کوچك مسموم کردن آنهاست برای این کار باید محلی راکه میخواهند جنگلکاری کنند چندین ماه پیش از جنگلکاری بازجوئی کرده و نوع جانوران و تعداد تقریبی آنها را تخمین کرد. سپس در صورتیکه تعداد جانوران مضر قابل اهمیت باشد بوسیله سم مناسبی آنها را نابود ساخت. در نقاطی که جانوران موجود آفت تخم درخت هستند نهالکاری بر تخم افشانی ترجیح دارد.

برای جلوگیری از گزند جانوران بزرك باید محل جنگلکاری راباچپر یاپرچین محصور کنند.

آماده کردن زمین برای جنگلکاری

گاهی زمینی راکه بجنگلکاری اختصاص میدهند آماده اینکار است و گاهی باید آنرا برای اینکار آماده ساخت. خاکهائی که خیلی مرطوب هستند باید زه کشی کرد و اگر انجام این عمل دشوار باشد ممکن است در روی پشته جنگلکاری کرد.

در نقاطی که بارندگی خیلی کم و زمین بسیار خشك است باید آنرابرای آبیاری آماده کرد . گاهی در این نقاط سطح آب زیرزمینی نزدیك سطح خاك است ومیتوان پس از دو یا چند سال آبیاری که ریشه های درخت بآن رسیدند از آبیاری آنها صرف نظر نمود .

خاکهای خیلی سخت را باید قبل از جنگلکاری نرم کرد . این کار بویژه در تخم افشانی ضرورت پیدا میکند . اگر نرم کردن خاك دشوار باشد باید نهالکاری را بر تخم افشانی ترجیح داد زیرا در نهالکاری ناچار محل کاشتن نهال را نرم میکنند . در زمینهائی که شیب آنها تند است و بارندگی فراوان میباشد باید نهرهائی درامتداد خطوط میزان ایجاد کرد تا از سرعت جریان آب باران جلوگیری شود پس از اینکه بدینوسیله ازفرسایش خاك جلوگیری شد جنگلی که احداث میشودخودازفرسایش بعدی خاك جلوگیری خواهد کرد .

در زمینهائی که ژرفای خاك خیلی کم است و زیر خاك غیر قابل نفوذ میباشد روئیدن همه گونه های درخت میسر نیست زیراآب درآنها خوب گردش نمیکند .این زمین‌ها پس ازبارندگی خیلی مرطوب میشوندوچون چندی آفتاب برآنها تابید بیش از اندازه خشك میگردند .آماده کردن این قبیل زمینها بوسیله شخم عمیق گران تمام میشود لذا بهتراست درآنها درختانی بکارند که دارای ریشه های سطحی باشند .

دربوته زارها وزمینهائیکه پوشش مرده فراوانی دارند نهالکاری برتخم افشانی ترجیح دارد . گاهی برای آماده ساختن این زمینها پوشش آنها را آتش میزنند . در بوته زارها قطع کردن وآتش زدن بوته‌هاودرختچه‌هاچندان مؤثر نیست زیرا اغلب آنها درمدت کمی بوسیله جست تجدید میشوند. ریشه کن کردن آنها نیز مخارج هنگفتی دربرخواهد داشت. در این زمینهاباید نهالکاری کرد وگونه‌هائی انتخاب نمود که سریع الرشد باشند و بتوانند بزودی بر بوته ها چیره شوند .

درزمینهائی که درختان بزرك موجود هستند وجود درختان مانع جنگلکاری نیست بلکه در ابتدا نهالهای جوان را درپناه خود از گزند سرما و خشکی میرهاند

ولی همینکه نهالها جایگزین شدند درختان بزرك را بایدبرانداخت که روشنائی کافی به نهالها برسد .

جنگلکاری بوسیله تخم افشانی

در جنگلهای طبیعی از هزاران تخم درخت که در زمین جنگل پراکنده میشود بسیاری نابود و معدودی سبز میشوند و از میان نهالهائی که میروید سر انجام چند نهال پایدار میماند و درخت میشود . برای احداث جنگل مصنوعی عملا مقدور نیست که مقدار بذری که بکار میرود آن چندان باشد که هرچندهم نابود شودتعداد کافی نهال بروید و پایدار بماند پس باید روش کار چنان باشد که بیشتر تخمهائی که کاشته میشود سبز شوند و نهالها باقی بمانند. برای این منظور باید خاك را خوب آماده کرد و تخم خوب در موقع مناسب ، درعمق شایسته و باندازه صحیح کاشت

راجع به تهیه تخم خوب گفتگو کرده‌ایم آنچه باید در اینجا اضافه کرد اینست که روش جنگلکاری بوسیله تخم افشانی در مورد گونه هائی از درختان که دارای تخم سنگین هستند مانند مازو ، گردو ، راش و شاه بلوط در نقاطی که از سایر لحاظ مساعد باشد نتیجه خوب میدهد . برخلاف گونه هائی که دارای تخم ریز هستند و رویش آنها در آغاز کند میباشد (مانند اغلب گونه های کاج) برای این روش مناسب نمیباشند .

پوشش زنده خاك اگر خیلی انبوه نباشد برای جنگلکاری بوسیله تخم افشانی خوب است زیرا سایه گیاهان از خشکیدن سریع سطح خاك جلوگیری میکند وگرمای خاك را یکنواخت نگاه میدارد و تخمها بهتر میرویند ولی اگر انبوه باشد زیان آور است .

هنگام شایسته برای تخم افشانی بستگی بگونه درخت و آب و هوا دارد . در کشور پهناوری مانند ایران بواسطه تنوع آب و هوا و گونه های درخت موقع معینی را نمیتوان شایسته‌ترین هنگام تخم افشانی گفت . اصولا بهترین هنگام کاشت بذر موقعی است که آن بذر درطبیعت پراکنده میشود ولی چنانچه قبلا گفته شد دربسیاری موارد

که بیم نابود شدن بذر بوسیله جانوران و یا عوامل دیگری میرود کاشت بذر را بساید بتأخیر انداخت. اغلب بذر ها در پائیز میرسند. این قبیل بذرهارا اگر بیم نابود شدن آنها در زمستان نباشد در پائیز وگرنه در بهار میکارند. در بهار گرما و رطوبت کافی برای جوانه زدن بذرها موجوداست واغلب بذرهادراین فصل کاشته میشود.

تقویم بذرکاری زیر در نواحی معتدل سرد میتواند مورداستفاده قرار گیرد:

اسفندو فروردین : توسکا، اولس و بذری که درشن حفظ شده باشداز گونه های مازو، افرا، زبان گنجشك، گردو، شاه بلوط، نمدار و انواع سوزنی برگها.

اردیبهشت : ادامه کاشت سوزنی برگها و اقاقیا

خرداد : با اینکه دیر است ولی در صورتیکه رطوبت کافی باشد میتوان سوزنی برگها راکاشت.

تیر : نارون، بید، سفیدار و توس بتدریج که بذرآنها میرسد.

مرداد : ادامه کاشت بذر درختانی که برای ماه تیر ذکر شدوکاشت بذر سبز زبان گنجشگك.

شهریور : مازو، گردو، شاه بلوط، نارون.

مهر : راش، مازو، گردو، شاه بلوط، افرا،

آبان : اگر هوا سرد نباشد ادامه کاشت درختهائی که برای مهرماه ذکرشد.

زمستان : بندرت بعضی گونه های کاج را در این فصل میتوان کاشت مشروط بر اینکه زمین آماده باشد.

ژرفای تخم افشانی بایدچنان باشد که تخمهابیش ازاندازه لزوم درزیرخاك مدفون نشوند که یا دیر سبز میشوند و یا هیچ سبز نخواهند شد. بذرهائی که خیلی سطحی کاشته شوند در معرض گزند باد و پرندگان خواهندبود. درخاکهای سست و خشك میتوان تخمهارادرعمق بیشتری کاشت ولی درخاکهای سنگین و نمناك باید آنها را سطحی تر کاشت. در نقاط آفتابی باید ژرفای کاشت بیشتر از نقاطی باشد که در سایه هستند.

معمولا عمق کاشت را را از یك تا سه برابر درازی تخم میگیرند. ژرفای شایسته کاشت بعضی ازگونه ها در حدودی است که در زیر نشان داده میشود :

گردو	۷٫۵ سانتیمتر
مازو	۴ تا ۵ سانتیمتر
شاه‌بلوط	۴ سانتیمتر
زبان گنجشك	۰٫۵ سانتیمتر
افرا	۰٫۵ سانتیمتر
نارون	۰٫۳ سانتیمتر
کاج	۰٫۵ سانتیمتر

روشهای تخم‌افشانی

جنگلکاری بوسیله تخم افشانی بدوروش معمولا انجام میشود: سراسری و بخشی تخم‌افشانی سراسری آنست که در سراسر یك زمین انجام شود . تخم افشانی بخشی آنست که در قسمتی اززمین انجام گردد .

تخم افشانی سراسری

هزینه تخم‌افشانی سراسری سنگین است مگر هنگامی که مزدکارگر وبهاء تخم درخت کم باشد . این روش موقعی انجام پذیر است که زمین نرم و تا اندازه‌ای آماده باشدمانندزمین جنگلی که درختان آنرا تازه برداشت کرده و بوته‌زارهائی که گیاهان آنرا سوزانیده باشند .

اندازه تخم راجع بمیزان تخم که در تخم افشانی سراسری باید بکار برد عقاید مختلفی اظهار میشود . برخی معتقدند که باید ازمیزان تخم کاست وکوشش بیشتری در آماده کردن زمین و نگاهداری نهالها بکار بست . بعضی دیگرعقیده دارند که صرفه جوئی زیاد درمصرف بذرنباید کرد . میزان میانگین بعضی ازگونه‌ها بقرارزیر است :

مازو	۴۰۰ تا ۶۰۰	کیلوگرم	درهکتار
راش	۲۵۰ تا ۳۰۰	«	«
افرا	۴۰ تا ۴۵	«	«
توسکا	۲۰ تا ۲۵	«	«
اولس	۶۰ تا ۷۰	«	«
زبان گنجشك	۴۰ تا ۵۰	«	«
اقاقیا	۸ تا ۱۰	«	«
توس	۳۰ تا ۵۰	«	«
کاج	۸ تا ۲۰	«	«

روش افشاندن تخم چون جنگلکاری بندرت درزمینهای هموارانجام‌میشود،روشی که برای افشاندن تخم بیشتر بکار میرود دست‌پاش است .

درزمینهای هموار ممکن است‌ازماشینهای بذرافشان زراعتی بخصوص درمورد بعضی از سوزنی‌برگها استفاده کرد . برای اینکه در روش دست پاش تخمها در سطح زمین یکنواخت پراکنده شوند باید .

الف ـ زمین را چند قسمت کنند و برای هر قسمت کوچک بقدر کافی بذر اختصاص دهند .

ب ـ اگر تخمها خیلی ریز هستند آنهارا با ماسه نرم یا خاك‌اره مخلوط کنند و درموقع افشاندن دست‌را بزمین نزدیکتر کنند

پ ـ نیمی از تخمها را باید در یک جهت و نیمی دیگر را در جهت مخالف بیافشانند .

اگر بخواهند تخمهای گونه‌های مختلف‌را دریك زمین بکارند درصورتی ممکن است قبلاتخمهارا باهم مخلوط کنند که ازحیث درشتی یکسان‌باشند . درغیراینصورت باید هریك‌را جداگانه بیافشانند .

پس‌ازافشاندن تخم زمین‌را با دندانه‌های فنری یاشن‌کش دستی‌خراش‌میدهند که روی تخمها ازخاك پوشیده شود .

یکک کارگر آزموده میتواند در حدود سه هکتار زمین را در یکک روز تخم افشانی کند .

مدت سبز شدن تخم منظور از مدت سبز شدن تخمها مدتی است که ازموقع کاشت تا موقع خارج شدن نهالها از خاك بطول میانجامد . این مدت درگونه‌های مختلف فرق میکند و در مورد بعضی ازگونه‌ها بشرح زیر است :

مازو، افرا وتوسکا ۳ تا ٦ هفته

راش ۳ تا ٤ هفته

اولس : اگر در اولین پائیز کاشته شود در دومین بهار پس از کاشت سبز میشود واگردردومین بهار پس‌ازبرداشت بذرکاشته شود درفاصله کمی سبزمیشود .

زبان‌گنجشك : اگر در مرداد کاشته شده باشد اغلب بذرها در بهار بعد میروند و اگر در بهار دوم کاشته شود پس از دو یا سه هفته سبزمیشود

شاه بلوط : ۳ تا ٦ هفته

نارون : ۲ تا ۳ هفته

اقاقیا : ۲ تا ۵ هفته

نمدار : دوسال پس‌ازکاشت‌دراولین بهار

گونه‌های کاج : اغلب ۳ تا ٦ هفته و بعضی ازگونه های آن درسال دوم سبزمیشود .

تخم افشانی بخشی

هزینه این روش کمترازروش تخم‌افشانی سراسری‌است . دراین روش از $\frac{1}{2}$ تا $\frac{1}{8}$ بذرکمتر مصرف میشود و اغلب جنگلکاری با این روش انجام میشود زیرا آماده کردن خاك فقط در قسمتی که تخم‌افشانی میشود انجام میگردد .

تخم‌افشانی بخشی خود شامل چهار روش است :

(۱) تخم‌افشانی نواری

(۲) تخم‌افشانی شیاری

(۳) تخم‌افشانی در قطعات پراکنده

(٤) تخم‌افشانی در گودال

الف ـ تخم‌افشانی نواری در این روش ، تخم افشانی درروی نوارهائی بعرض ۶۰ر۰ متر تا ۲۰ر۱ متر انجام میشود. فاصله نوارهاازهم ۲۰ر۱ متر تا ۸۰ر۱ متراست . این روش درزمینهائی شایسته است که آماده کردن آنها چندان دشوار نمیباشد .

داخل نوارهارا باگاوآهن‌شخم میزنند وبا دندانه‌آنرا نرم مینمایند سپس تخم افشانی میکنند و شاخه درخت که برگ زیاد داشته باشد روی قسمتی که تخم افشانی شده است میکشند که تخمها را خاک بپوشاند . گاهی در روی نوار تخمها را ردیف میکارند .

ب ـ تخم‌افشانی شیاری در این روش شیار باریکی بفاصله یک تا دو متر از یکدیگر بوسیله گاوآهن ایجاد میکنند و تخمها را درروی شیاردر یک ردیف میکارند . این روش بویژه برای کاشت درختانی که تخم سنگین دارند مانند مازو وگردو مناسب است . تخمهارا درروی شیار بفاصله ۳۰ر۰ متر تا ۲۰ر۱ مترمیکارند . برای اینکه کار با سرعت انجام شود یک کارگر تخمهارا در شیارمیاندازد و کارگردیگر ازدنبال او آنهارابا خاک میپوشاند. بوسیله دندانه نیزممکن است تخمهارا زیرخاک کرد .

برتری این روش برتخم‌افشانی شیاری اینست که مقدار تخمی که مصرف میشود کمتراست و عمل آماده کردن خاک . فقط در $\frac{1}{4}$ تا $\frac{1}{6}$ زمین انجام میشود بنا بر این هزینه آن کمتراست. بدیهی‌است جنگلی که بدین طریق بدست میآید به‌انبوهی جنگلی که بروش نواری بدست میآید نخواهدبود .

درنقاطی که رطوبت خاک خیلی زیاد است بهتر خواهد بود که نهرهائی بکنند و تخمهارا در دوطرف آن نهرها بکارند تا فزونی‌آب در نهرها روان شود .

در نقاطی که علف هرز زیاد میروید باید دریکی دو سال اول داخل شیارها را

وجین کرد .

پ ـ تخم افشانی در قطعات پراکنده

درکوهستانها و سنگلاخها وزمینهای ناهموار روش تخم‌افشانی درقطعات پراکنده اجرا میشود . در این روش قطعاتی اززمین را برای تخم‌افشانی انتخاب وخاك داخلی قطعه را نرم میکنند معمولا این قطعات را بشکل مربع بعرض ۳۰ر۰ متر تا ۲ متر میگیرند . فاصله قطعات بسته بزمین وگونه درخت و بزرگی قطعات است . درزمینهای سنگین خوبست قطعات را درپائیز آماده کنند و بگذارند یك زمستان برآنها بگذرد .

قطعات بزرك

درزمینهای لخت یا در فاصله جنگلهای تنك در قطعات بزرگ تخم افشانی میکنند . عرض هرقطعه از یك تا دو متر و دوری قطعات ازهم درحدود ده متر میباشد . در هرقطعه بزرك صد نهال یابیشتر میروید .

قطعات کوچك

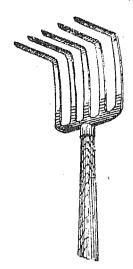
قطعات کوچك به عرض ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر و بفاصله یك متر تا ۵ر۲ متر ازیکدیگر میباشد .

خاك هرقطعه را بعمق ۵ تا ۸ سانتیمتر نرم میکنند ودرهرقطعه ۱۰ تا ۱۵ عدد تخم میریزند و روی آنها را با خاك میپوشانند .

این روش بویژه برای سوزنی برگها شایسته است و تصور میرود روش مناسبی برای انبوه ساختن و توسعه جنگلکاری ارس شمال شرقی ایران باشد .

جای قطعات را باید چنان برگزید که تا حدود امکان‌در پناه آفتاب تند‌تابستان باشند مثلا اگر کنده درختی بجای مانده است یا سنك بزرگ و یا توده خاکی یافت میشود بهتر است که جای قطعات را درشمال آن برگزینند تا در تابستان اول رطوبت خاك محفوظ بماند و نهالها ازخشکی آسیب نبینند .

افزاریکه برای خراش دادن و آماده کردن خاك قطعات بزرك وکوچك بکار میبرند چنگال شن کش و یا دندانه‌ایست که در باغبانی بکار میرود ولی این افزار را در خاکهای سنگین نمیتوان بکار برد . در خاکهای سنگین و خاکهائی که علف هرز فراوانی در آنها روئیده است چنگالهای مخصوص که در نگاره ۱۰۴ نشان داده شده

مناسب‌تر میباشد .

نگاره ۱۰۴ ـ چنگالها مخصوص آماده کردن قطعات جنگلکاری درخاکهای سنگین

برای تخم‌افشانی درقطعات کوچك کار گریك کیسه تخم بشانه‌چپ خودمیآویزد و در محلی‌که مناسب باشد قطعه را انتخاب و خاك آنرا با افزار خود نرم میکند سپس اندکی تخم در آن میپاشند و روی آنراکمی خاك میریزد و بآهستگی آنرا با پا میفشارد .

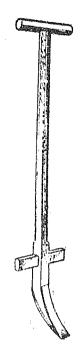
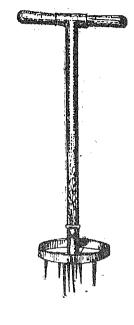
چنگال پیچشی (نگاره ۱۰۵) افزار دیگری است که دارای هشت دندانه یا بیشتر است و برای نرم‌کردن خاك قطعات کوچك بکار میرود برای اینکارچنگال را راست درخاك فرومیبرند ودسته‌آنرا بچپ وبراست میچرخانند .

افزارهای دیگری‌هم برای‌آماده کردن قطعات معمول است که ازتشریح آنهادر این کتاب خودداری میشود .

ت ـ تخم‌افشانی درگودال برای‌کاشتن تخمهای درشت در اراضی سنگلاخ و کوهستانی گودال یا سوراخی درزمین ایجاد میکنند ویك یا دودانه بذر در آن میریزند .

افزاری‌که بکارمیرود سوراخ کجی درخاك ایجادمیکنند که پس‌از گذاشتن‌تخمها

با فشار پا خاك آنها را بپوشاند (نگاره ۱۰۶).

نگاره ۱۰۵ ـ چنگال پیچشی

نگاره ۱۰۶ ـ افزار
تخم‌افشانی در گودال

تخم‌افشانی در گودی یا برجستگی

درنقاطیکه زمین خیلی مرطوب باشد شایسته است که خاك را پشته‌بندی کنندوروی برجستگی خاك تخم‌افشانی نمایند. هزینه اینکارزیاد است.

درنقاطیکه زمین خیلی خشك است باید تخمهارادر گودی بکارند زیرادر گودی رطوبت بیشتری جمع میشود و نهال جوان را از آسیب خشکی محفوظ میدارد. این روش بخصوص درخاکهای نرم و سبك شایسته است.

نهالستان

نهالستان جائی است که بذردرختان را ابتدا در آن میکارند و پس از یك یادوسال و یا بیشتر نهالهائی که بدست میآید بمحل اصلی منتقل میکنند.

نهالستان یا موقتی است و یا همیشگی .

نهالستان موقتی آنست که برای جنگلکاری یك منطقه معینی برای مدت محدودی احداث میگردد . جای مناسب برای نهالستان موقت قطعه زمینی است دروسط جنگل که درختان ازهرسو آنرا احاطه کرده باشند و در مقابل باد پناهش دهند . اگر زمین نهالستان قطعه‌ای ازجنگل باشدکه درختان آنرا تازه برانداخته باشند . اغلب محتاج بکود دادن نخواهد بود و در دو یا سه سال اول نهالهای خوبی بعمل خواهد آورد .

نهالستان همیشگی که برای تهیه نهال بطوردائم احداث میشود باید مجاورراهها باشد تا حمل نهالها بهر نقطه ای بآسانی انجام پذیر گردد . نهالستان همیشگی اغلب وسیع است وبسازمان بزرگی نیازمند میباشد وچون محتاج بتعداد زیادی کارگر است باید نزدیك مراکزجمعیت احداث شود .

روش احداث و مراقبت نهالستانهای موقتی و همیشگی تقریباً مشابه است و موفقیت در آن مستلزم :

داشتن سازمان و برنامه مناسب ،

انتخاب وتهیه محل خوب و

بکاربردن روشهای صحیح در پرورش نهال میباشد .

داشتن سازمان و برنامه خوب

نهالستان باید سرپرستی داشته باشد که در این کار بصیر باشد وهمه وقت خود دراصرف نهالستان کند. سازمان نهالستان بایدچنان داده شود که هزینه آن سنگین نباشد . نهالستان بایدفتر منظمی داشته باشد که وضع نهالستان و آمار آنرا بطورروشن نشان دهد وسرپرست نهالستان بتواند سالی یکبار مثلا در شهریور ماه ترازنامه ای ازتعداد نهالهای هرگونه درخت ، سال ، ارتفاع وسایرمشخصات نهالها وهزینه نهالستان تنظیم کند .

ارزش وقت درنهالستان بیشتر ازکارهای دیگراست . اگردرجابجاکردن نهالها دوهفته تأخیرشود گاهی بیش ازنصف نهالها ازدست میروند . اگردر پائیزده روززودتر از هنگام شایسته تخمها کاشته شوند گاهی نهالها در آن فصل سبز میشوند و سرمای زمستان همه آنهارا ازمیان خواهد برد . پس باید برنامه خوبی برای کارهای نهالستان

تنظیم گردد ودرست مطابق آن عمل شود .

انتخاب و تهیه محل خوب

محلی باید برای نهالستان انتخاب شود که برای پرورش گونه‌های درختانی که میخواهند برویانند شایسته باشد . اگر تنها یك گونه درخت بخواهند پرورش دهند باید خاکی را انتخاب کنند که باخواهش آن گونه سازگار باشد ولی هنگامی که گونه های مختلف درختان را در یك نهالستان بخواهند برویانند ناچار باید خاك آن نه خیلی سبك و نه سنگین ، نه خیلی خشك و نه بسیار مرطوب باشد . همچنین چون نهالستان در بسیاری نقاط نیازمند به آبیاری است باید آب در دسترس باشد . خاکی که برای اغلب گونه های درختان مناسب است خاك شنی ورستی است که دارای عمق کافی باشد . البته خاك بد را نیز ممکن است اصلاح کرد ولی چون هزینه این کار سنگین است بهتر خواهد بود که محلی انتخاب شود که خاك آن احتیاج باصلاح اساسی نداشته باشد . در خاك بد نهالی که بعمل میآید ریشه های ناتوان و کوچکی خواهد داشت که هنگام جابجا کردن زود میخشکد . چه بسا گمان میکنند که نهالی را که میخواهند درخاك ضعیفی بکارند نباید درنهالستان آن را در خاك خوبی پرورش بدهند . این تصور غلطی است زیرا نهال را بهر نوع زمینی که بخواهند منتقل کنند بهتراست نیرومند باشد تا بیشتر پایداری کند .

شیب زمین نهالستان نیز شایان توجه است . زمینهائی که بهیچوجه شیب نداشته باشند بویژه اگر خاك سنگین هم باشد برای نهالستان شایسته نیست . درخاکهای سبك شنی زمین تراز مناسب تراست ولی بهرحال اندکی شیب باندازه ای که زه کشی خاك بخوبی انجام شود شایسته ترمیباشد . اگر شیب زمین از پنج درصد تجاوز کند هنگام آبیاری و یابارندگی خاك شسته وفرسوده میشود . درنقاطی که هوا گرم است شیبهای رو بشمال و باختر و در نقاطی که هوا سرد است شیب های رو به جنوب و خاور مناسبتر است .

جای نهالستان را نباید دردره های تنگ و تاریك برگزید زیرا نهالهای جوان نیازمند بروشنائی کافی میباشند همچنین در دره ها بیم سرمازدگی بسیار است . محل نهالستان نیز باید درپناه بادهای سخت باشد . چنانچه در پیرامون آن جنگلی وجود

داشته باشد بهتر است و گرنه باید در جهت عمود برجهت بادهای معمولی درختکاری کرد . درخاکهای سنگین و نمناك محل نهالستان را نباید دروسط جنگل انتخاب کرد زیرا در چنین نقاط خاك دیر خشك میشود و در ماههای بهار برای کار آماده نخواهد بود .

آماده کردن زمین نهالستان

آماده کردن زمین نهالستان بستگی به پستی و بلندی زمین ، جنس خاك وهمچنین نوع نهالستان (همیشگی یاموقتی) دارد . شکل نهالستان بهتر است چهارگوش باشد زیرا کرت بندی و نگاهداری آن آسانترخواهد بود . قبل ازایجاد نهالستان بهتر است نقشه آنرا طرح کرد و خیابان بندی و کرت بندی آنرا در روی نقشه مطالعه نمود . در نهالستانهای بزرك خیابانهای اصلی را به پهنای ۳ تا ٤ متروراههای فرعی رابعرض ۲٫۵ مترمیگیرند . محلی که وسعت کافی داشته باشد برای نگاهداری افزار و اثاثیه و بسته بندی نهالها و غیره باید منظورداشت . بین کرتها نیزباید راههای باریکی بعرض ۰٫٤۰ متر تا ۰٫٦۰ متر درنظر گرفت .

در نهالستانی که همه گونه درخت میکارند خوبست که خاكرا شخم عمیق درحدود ٤۰ سانتیمتر بزنند . این شخم بهتراست در پائیزرده شود . درنهالستانهای بزرك شخم را باگاوآهن ودرنهالستانهای کوچك با بیل میزنند . درزمینهای سنگلاخی باید خاك را سرند کنند وسنگهای بزرگتر ازفندق را خارج کنند . ریشه و کنده درخت هم اگر باشد باید بیرون کرد .

همین که در بهارزمین آماده کارشد بایدآنرا کود داد ودوباره شخم زد وروی آنرا دندانه کشید وهموار کرد . خاك رو باید خیلی نرم و بدون کلوخه باشد .

درخاکی که خود نرم است و یا فقط قشرسطحی آن بارخیزمیباشد و زیرخاك بد است شخم عمیق لازم نیست واغلب زیان آوراست . در نهالستانهائی که به پرورش درختانی که ریشه سطحی دارند اختصاص دارد ودرنهالستانهای موقتی شخم عمیق ضرورتی نخواهد داشت .

پهنه نهالستان

موضوعی که قبل از احداث نهالستان باید در بارهٔ آن تصمیم گرفت مساحت نهالستان است این مساحت بسته به گونه درخت ومدتی است که نهالها درنهالستان نگاهداری میشود . اگر نهالها درنهالستان باز کاشت شوند یعنی از بستر تخم که فاصله نهالها کم است به محل دیگری در نهالستان منتقل شوند که فضای بیشتری بهر نهال داده شود بسته باینکه چه مدت در بستر تخم و چه مدتی در بستر بازکاشت بمانند پهنه نهالستان فرق میکند .

درمورد نهال یکساله اغلب پهن برگهای سریع الرشد پهنه نهالستان درحدود ۱ تا ۲ درصد مساحت زمینی است که باید جنگلکاری شود . هرچند درختی زود تر بروید به نهالستان بزرگتری نیازمند است . در نقاطی که فضا زیاد میباشد خوب است که پهنه نهالستان رادو برابراحتیاج گرفت ونیمی اززمین را به کود سبز اختصاص داد .

تعداد نهالی که در یك هکتار نهالستان (بدون درنظر گرفتن مساحت خیابانهای اصلی) میروید درصورتیکه با اصول صحیح عمل شود از دویست هزار (درختان سریع الرشد یکساله یا سوزنی برگهای چهار ساله) تا پنج ملیون (سوزنی برگهای دوساله) فرق میکند .

ساختمانهای نهالستان

برای نهالستانهای بزرك که از آبادی دور باشند ساختمانی برای سکنای سرپرست نهالستان و سرکارگر دائمی باید پیش بینی کرد . همچنین انباری برای افزار و اثاثیه کار و محلی برای بسته بندی نهالها باید درنظر گرفت .

اطراف نهالستان را باید بوسیله دیوار یا چپر و یا پرچین محصور کرد . چپررا با چوب یا سیم خاردارمیسازند و پرچین را بوسیله گیاهان خاردارمانند سیاتلو وولیك وامثال آن احداث میکنند .

در نهالستانهای بزرك و در نقاطی که بادهای سخت میوزد گاهی لازم میشود که برای حفظ نهالهای جوان ازآسیب باد در داخل نهالستان نیزپرچینهائی بسازند . این پرچینها را معمولا از شمشاد و یاگیاهان سایه پسند دیگر درجهت عمود برراستای باد برپا میکنند .

آبیاری نهالستان نهالستان را جز در نقاطی که بارندگی تابستانه فراوان باشد آبیاری میکنند. در نقاطی هم که معمولا بارندگی زیاد میشود چون ممکن است بواسطه تأخیر یا نکث باران برویش نهالها لطمه وارد آید وسائل آبیاری نهالستان را فراهم میکنند . بهرحال اگر نهالستان را آبیاری کنند رویش نهالها منظم تر و سریعتر انجام میشود ازاینرو هنگام انتخاب محل نهالستان باید فراهم بودن آب و وسائل آبیاری را پیش بینی کرد .

آبیاری نهالستان بیکی ازچهارطریقه زیرانجام میشود :

آبیاری کرتها ، آبیاری پشته ها ، آبیاری با لوله وآبیاری زیرزمینی .

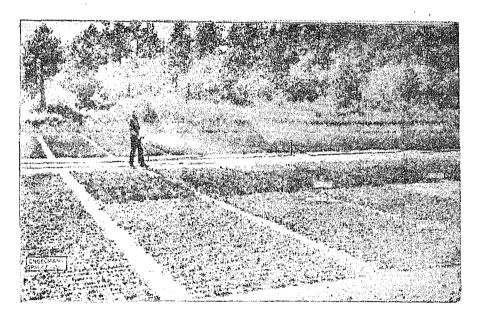
آبیاری کرتها ـ در این روش زمین نهالستان راکرت بندی میکنند . کرتها باید هموار و تراز باشد و دیوارههای آن ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر بلندی داشته باشد . هنگامی که کرتها را آب میدهند باید ارتفاع آب به ۵ تا ۱۰ سانتیمتر برسد . چون اغلب پس از آبیاری با این روش خاك نهالستان سله می بندد باید تخمها را در ردیف کاشت که سله شکنی خاك آسان باشد . این روش در نقاطی که آب فراوان و خاك سبك باشد مناسب است .

آبیاری پشته ها ـ این روش در نقاطی که آب کمیاب و خاك سنگین باشد معمول است . زمین نهالستان را پشته بندی میکنند و آبرا در نهرهای میان پشته ها میاندازند بطوریکه آب بروی پشته ها نرسد و فقط بوسیله نفوذ از بدنه نهرها ریشه نهالها راکه بر روی پشته ها میرویند سیراب کند . پس از آبیاری خوبست بدنه پشته ها را با بیلچه ای خراش دهند واگر قسمتی خراب شده است تعمیر کنند . روی پشته ها را خوبست طوری بسازند که ازهرطرف دیواره ای بارتفاع ۵ تا ۱۰ سانتیمتر داشته باشد تا خاك برگی که روی تخمها پس از تخم افشانی میریزند بوسیله باد پراکنده نشود .

دراین روش چون آب بروی پشته ها نمیرسد خاك در پای نهالها سله نمی بندد ومقدار آبی هم که مصرف میشود کمتراست . عرض پشته ها بسته به جنس خاك وقابلیت نفوذ آب متغیراست ومعمولا از ۳۰ تا ۸۰ سانتیمتر فرق میکند .

آبیاری با لوله ـ دراین روش آبرا ازمخزنی که درارتفاع قراردارد بوسیله لوله های فلزی که درروی خاك یا درزیرخاك کشیده شده باشد به نهالستان میرسانند .

اگر لوله کشی از زیر انجام شده باشد باید درعمقی باشد که مانع شخم زدن خاك نشود و آب در زمستان در داخل لوله ها یخ نبندد . ضمناً در فواصل مناسب باید دهانه ای نصب شود که لوله آب پاشی را بتوان بدان وصل کرد . آبیاری را در هر نوبت باید تا اندازه ای ادامه داد که خاك تا عمق ۳۰ سانتیمتر لااقل مرطوب شود .

با این روش آبیاری نهالستان خیلی خوب انجام میشود زیرا آب بصورت باران نرم نهالستان را سیراب میکنند ولی هزینه نصب مخزن و لوله کشی آن سنگین است وفقط درمورد نهالستانهای همیشگی و بزرك شایسته میباشد . (نگاره ۱۰۷)

نگاره ۱۰۷ - آبیاری نهالستان بالوله

آبیاری از زیر - دراین روش درزیر بسترهای نهالستان در عمق ده سانتیمتر یا بیشتر (بسته بجنس خاك) تنبوشه های سوفالی یا سمنتی نصب میکنند و آبرا از مخزنی که درارتفاع قراردارد وارد تنبوشه ها میکنند . آب ازدرز تنبوشه ها درخاك نفوذ مینماید و از زیر به تخمها و نهالها میرسد . هزینه برقراری این تنبوشه ها زیاد است ولی درنقاطی که آب خیلی کمیاب باشد بسیارمناسب است .

اندازه آب ـ نهالستان را باید بخصوص در ماههای خشك سال خوب آبیاری کرد ولی آبیاری زیاد در خاکهای سنگین که زه کشی آن ناقص باشدگاهی موجب پوسانیدن ریشه ها میشود و نهالهائی که خیلی آب خورده‌اند بلند و سست میشوند و درمحل اصلی تحمل خشکی را نخواهند داشت . این نکته را نیز باید دانست که اگر نهالها در نهالستان ازکم آبی لطمه ببینند ضعیف میشوند و درمحل اصلی مقاومت کافی دربرابرخشکی نشان نمیدهند .

اندازه آب بستگی بآب وهوا و جنس خاك دارد . اگر بارندگی فراوان باشد آبیاری لازم نیست ویا فقط دویا سه باردرظرف سال ضرورت پیدا میکندولی درنقاطی که بارندگی تابستان کم یا هیچ است باید آبیاری در تمام ماههای خشك سال ادامه پیدا کند . موقع آبیاری را ازوضع نهالهامیتوان تشخیص داد . اغلب سوزنی برگهاهمینکه دچار کم آبی میشوند برگهای پائین آنها میخشکد واگر بازهم آب بآنها نرسد ازمیان میروند پس دراولین نشانه کم آبی باید آنها را آبیاری کرد .

کود دادن نهالستان خاك نهالستان درهرسال مقدار زیادی از پتاس ، فسفر وازت و مواد دیگرخود را به نهالها میدهد و چون آنها را با ریشه از زمین‌خارج میکنند هیچ قسمتی‌از آن بزمین برنمیگردد . بنابراین‌باید ازراه کوددادن بارخیزی خاك نهالستان را حفظ کرد ولی‌کود را هنگامی باید دادکه از وضع نهالها نیازمندی به‌کود محسوس شود . آنچه باید همیشه در نظر داشت وجود مقدار کافی موادآلی ولاشبرك درخاك است .کوددامی وکود سبز برکودهای دیگر برتری دارد .

بهترین راه برای‌آماده‌کردن خاکهای سبك شنی اینست که‌کود دامی فراوانی درزمستان بدهند سپس درتابستان شبدر و یا یونجه بکارند و آنرا در پائیز زیر خاك کنند چنین زمینی برای سال بعد آماده خواهد بود . هم چنین ممکن است در آغاز تابستان شبدر یا یونجه بکارند و در پائیز کود دامی فراوانی بزمین بدهند و همه را باهم شخم بزنند . در بهار بعد زمین آماده پرورش نهال خواهد بود .

در خاکهای خیلی ضعیف‌کود سبز را دوبار پشت سرهم بزمین میدهند .کود دامی تازه را باید نخست پوسانید و بزمین داد . بکار بردن خاکستر هیزم پهن برگها

نیز سودمند است .

مقدار کود بستگی باحتیاج خاك دارد . درخاکهای ضعیف وشنی گاهی تاهشتاد تن درهکتار کوددامی میدهند . درخاکهای متوسط سی تن درهکتار گاهی کفایت میکند .

بستر تخم و بستر بازکاشت

بستر تخم که گاهی تخمدان نیز اصطلاح میشود محلی است که تخم درخت را در آن میکارند . بستر بازکاشت جائی است که نهالها را پس از یك یا دوسال از بستر تخم وگاهی ازجنگل بدان منتقل میکنند تا ریشه‌ها بزرگتر وفراوانتر شود وپس ازیك یا دوسال از آنجا بمحل اصلی نقل میگردد .

پهنه بسترهای تخم $\frac{1}{20}$ تا $\frac{1}{60}$ بسترهای بازکاشت میباشدو بستگی به گونه درخت، فاصله کاشت ومدت نگاهداری نهال درهریك از بسترها دارد .

در بیشتر نهالستانها جای بسترهای تخم و بازکاشت در گردش میباشد . شکل و بزرگی هریك از بسترها بستگی بروش آبیاری دارد . در نقاطی که بارندگی فراوان است ونهالستان آبیاری نمیشود یا اینکه با لوله یا بطریق زیر زمینی آبیاری میگردد عرض بسترهای تخم وبازکاشت‌را معمولا ۱٫۲۰ متر میگیرند . این عرض طوری انتخاب شده است که ازدوطرف کارگر بتواند بهمه نقاط بستر دسترسی پیدا کند . درپشته بندی ممکن است طول پشته ها را ۱٫۲۰ متر گرفت که برای دسترسی بروی پشته که بستر تخم محسوب میشود کارگر ناچار نشود که از داخل نهرها عبور کند . درازی بسترها بستگی بخیابان بندی نهالها دارد .

پس از بستر بندی خوبست روی خاك را غلتك‌چوبی بزنند تا کمی فشرده شود . در بین بستر ها بفاصله ٦٠ سانتیمتر راهی برای عبور ومرور باز میگذارند . این راهها را معمولا شن ریزی میکنند و برای اینکه خاك بستر با شن راه مخلوط نشود گاهی اطراف بسترها را تخته بندی میکنند .

در زمینهائی که شیب تند است باید بسترها را تراز کرد و یك طرف آنرا سنگ چین نمود .

هنگام تخم افشانی

هنگام مناسب برای تخم افشانی در نهالستان شامل همان اصول است که در مورد جنگلکاری بوسیله تخم افشانی مستقیم گفته شد .

نکته ای که در اینجا باید گفت موضوع کارهای زیادی است که در نهالستان در بهار باید انجام شود و تا جائی که ممکن باشد در پائیز تخم افشانی کردن ترجیح دارد . در نقاطی که زمستان سرد و خشك و برف کم است بهاره کاری پسندیده تر می باشد .

روشهای کاشت تخم

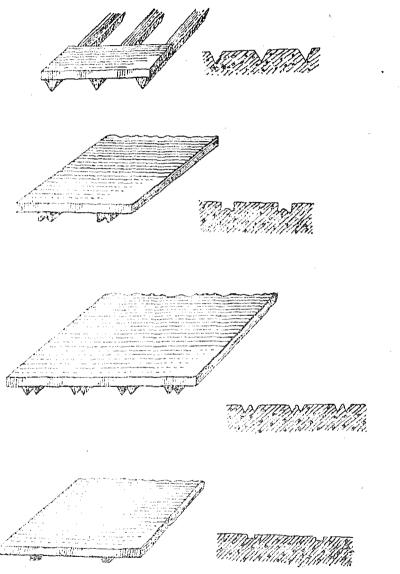
کاشت تخم در نهالستان یا دست پاش و یا در روی ردیف انجام میگیرد . سوزنی برگها ویا پهن برگهائی را که تخم ریز دارند گاهی دست پاش میکارند ولی تخمهای درشت را معمولا در روی ردیف میکارند .

روش دست پاش ارزانتر است ولی در نتیجه آن وجین و سله شکنی خاك دشوار میگردد. درخاکهای سنگین که سله شکنی و نرم کردن خاك ضروری است ردیفکاری ترجیح دارد. در نقاطی که بستر تخم پشته بندی میشود در روی پشته ها گاهی در طول و گاهی در عرض پشته ردیفکاری میکنند .

ژرفای کاشت و فاصله ردیفها از یکدیگر بسته بدرشتی تخم و جنس خاك است تخمهای درشت را باید عمیق تر و درروی یك خط کاشت ولی تخمهای کوچك را در عمق کمتر ور دیف عریضتری میکارند .درخاکهای خشك وخاکهای شنی باید عمق کاشت بیشتر ازخاکهای مرطوب و سنگین باشد .

برای ردیفکاری در نهالستان ادوات متعدی ساخته اند از آنجمله تخته ردیفکاری و غلتك ردیفکاری را باید نام برد . تخته ردیفکاری تخته ای است که طول آن مساوی عرض بستر تخم و پهنای آن مساوی فاصله یك یا چند ردیف میباشد (نگاره ۱۰۸) .

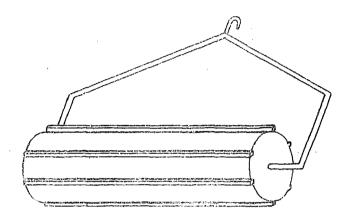
در زیر تخته یك یا دو و یا چند واشان باریك بفاصله ای برابر فاصله ردیفها نصب میکنند .مقطع واشان بشکل مقطع شیار است که میخواهند درروی بستر تخم ایجاد

بندند:مثلث یا مربع بابعاد دو سانتیمتر یا بیشتر . چنین تخته ای را چون در پهنای
بستر تخم گذارده وباپافشاری بر آن بیاورند یك یا چند خط موازی بفواصل مساوی

نگاره ۱۰۸ ــ تخته‌های ردیفکاری

درروی زمین بجای میگذارد .

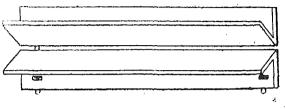
غلتك ردیفکاری (نگاره ۱۰۹) استوانه ایست که در امتداد خطوط مولد آن

برجستگیهائی ایجاد کرده‌اند و چون بر روی خاك بغلتند خطوطی بفواصل و عمق معین میسازد . غلتك را از چوب سنگین میسازند و برای اینکه خطوط بخوبی در زمین نقش ببندد باید خاك بستر از حیث نرمی و رطوبت کاملا آماده باشد . این اسباب در نهالستانهای بزرك بکارمیرود و سرعت عمل آن خیلی زیاد است .

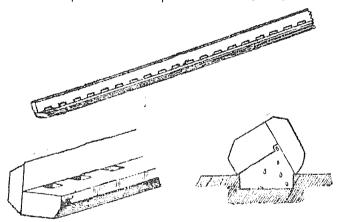
نگاره ۱۰۹ ــ غلتك ردیفکاری

تخم‌افشانی در روی خطوط گاهی با دست و گاهی بوسیله اسبابهائی که برای این کار ساخته اند انجام میشود . تخمهای درشت را میتوان با دست و در فواصل مساوی در روی خطوط پراکنده کرد ولی انجام این کار با دست در مورد تخمهای ریز دشوار است .

برای اینکه تخمها یکسان در روی خطوط افشانده شود اسبابهای مختلفی بکار میبرند از آنجمله ناودان تخم‌افشانی است (نگاره ۱۱۰) .

این اسباب ناودانی است که مقطع آن بشکل ۷ است و طول آن برابر عرض بستر میباشد و طوری ساخته شده است که ته آن باز میشود . مقدار تخمی که در هر ردیف باید کاشته شود بوسیله پیمانه ای در داخل ناودان میریزند و آنرا درروی خط چنان قرارمیدهند که باباز کردن ناودان تخمها در داخل خط افشانده شوند .

برای اینکه پراکندگی تخمها یکسان باشد قبل از اینکه ناودانرا بگشایند تخمهارا با دست منظم میکنند :

نگاره ۱۱۰ ــ ناودان تخم‌افشانی

در مورد بذرهائی که بخواهند در روی ردیف کپه‌ای بکارند اسبابی بکارمیرود که در روی آن چاله هائی تعبیه کرده‌اند و در هر چاله تعداد لازم تخم میریزند و اسباب را در روی خط واژگون میکنند (نگاره ۱۱۱).

اسبابهای دیگری نیز ساخته اند که هم خط میسازد ، هم بذرافشانی میکند وهم

نگاره ۱۱۱ ــ تخم‌افشان کپه‌ای

روی بذرها رامیپوشاند و درنهالستانهای خیلی بزرك بکارمیرود .

برای پوشانیدن تخمها غربالی بکارمیبرند که پر از خاك کرده‌و در روی بستر تخم تکان میدهند. معمولا در حدود ۵ تا ۸ میلیمتر خاك روی خط بالاتر از سطح بستر میریزند بطوریکه اندکی برآمدگی پیدا کند . بهتر است بجای خاك معمولی خاك برك و یا خاك اره که رطوبت بیشتری در خود نگاه میدارد بکار رود . سپس با تخته ای آنرا میفشارند تا

سطح بستر هموار شود .

اندازه تخم

اندازه تخم در واحد سطح بستر تخم در نهالستان بستگی دارد به : گونه درخت ، ارزش کاشت تخم ، طول مدتی که نهال در بستر تخم میماند ، روش تخم‌افشانی و تعداد نهالی که میخواهند درواحدسطح بدست بیاورند .

اگر تخمها را خیلی انبوه بکارند نهالهائی که بدست میآید ناتوان خواهد بودو عده زیادی از آنها درباز کاشت و یا هنگام نقل بمحل اصلی ازمیان میرود . بطوریکه در مورد تخم افشانی مستقیم گفته شد گونه هائی که کند تر میرویند باید انبوه تر کاشته شوند . همچنین تخمهائی که ارزش کاشت آنها (حاصل ضرب قوه نامیه درضریب پاکی تخم) کمتر است باید انبوه تر کاشته شوند . اگر نهالها از بستر تخم مستقیماً به جنگل منتقل میشوند باید تنگـک تر از موقعی کاشته شوند که در نظر دارند آنها را درنهالستان باز کاشت کنند .روش تخم‌افشانی نیز درمیزان تخم موثر است.اندازه تخم در ردیفکاری نصف یا ثلث میزانی است که دردست پاش بکارمیرود .

میزان تخم بامساحت کاشت و تعداد نهالی که میخواهند درواحدسطح بدست بیاورند رابطه مستقیم دارد ولی رابطه آن با ارزش کاشت تخم و تعداد تخم در واحد وزن معکوس است .بعبارت دیگر اگر بر مساحت کاشت تخم و یا بر تعداد نهالهائی که میخواهند در واحد سطح بدست بیاورند افزوده شود مقدار تخمی که باید کاشت بیشتر خواهد بود و برعکس اگر تخم پاکتر و سالمتری بکار رود یعنی ارزش کاشت آن بیشتر باشد و یا تخم ریزتر یعنی تخمی که تعداد آن در واحد وزن بیشتر است بکار رود از وزن تخمی که باید کاشت کاسته میگردد . بنا بر این اگر :

T مقدار تخم برحسب کیلوگرام

M مساحت کاشت برحسب مترمربع

N تعداد نهالی که میخواهیم درهر مترمربع بروید

A ارزش کاشت تخم

D تعداد تخم در یك کیلوگرم

باشد

$$T = \frac{M.N.}{B.A.D}$$

دراین فرمول B ضریبی است که بستگی به کیفیت بذردارد ومعمولا بین ۷۰ر۰ و ۹۰ر۰ فرق میکند . وجود این ضریب از این جهت است که در نهالستان نسبت تخمهائی که عملا سبز میشوند و دوام میکنند کمتر ازمیزانی است که ارزش کاشت آنها نشان میدهد زیرا ارزش کاشت در نتیجه آزمایش قوه نامیه درمحیط مساعدآزمایشگاه بدست میآید و چنین محیطی در زمین نهالستان نمیتوان انتظار داشت . بعضی از تخمها سبز میشوند ولی رشد نمی‌کنند برخی دیگر میرویند ولی پس‌از مدت کوتاهی تلف میشوند. گاهی میشود که نسبت تخمهائی که سبزمیشوند و دوام میاورنددرحدود سی درصد کمتر از نسبتی است که ارزش کاشت آنها در آزمایشگاه نشان داده است . اگردرعمق کاشت وسایر نکات مراعات دقت نشودضریب B از ۷۰ر۰هم کوچکترخواهد بود . این ضریب را ضریب بازدهی میخوانیم .

طبق فرمول بالا مقدار تخم لازم برای کاشت ۲۰ متر مربع بستر تخم ازگونه بلند مازوکه تعداد بذر در یك کیلوگرم ۴۰۵ عدد و قوه نامیه آن ۷۵ر۰وضریب پاکی آن۹۶ر۰و ضریب بازدهی آن ۸۰ر۰ باشد و بخواهیم در هرمتر مربع۶۰ نهال بروید عبارت خواهد بود از :

$$\frac{۲۰ \times ۶۰}{۴۰۵ \times (۰٫۹۶ \times ۰٫۷۵) \times ۰٫۸۰} = \text{۱۴۴ر۵ کیلوگرام}$$

باید دانست که اگر بذر ارزان باشد انبوه کاشتن بهتراست زیرا همیشه میتوان نهالهای زائد را ازمیان برداشت .

نگاهداری بستر تخم پس از تخم افشانی

چون برگهائی که دارای تخم سنگین هستند مانند مازو و راش همچنین گونه هائی که تند میرویند مانند افرا و نارون پس از تخم‌افشانی نیازمندبه نگاهداری‌مخصوصی‌جزوجین و آبیاری

نیستند . بستر تخم زبان گنجشك ، نمدار و اولس و برخی درختان دیگر را که یك یا دو سال پس از کاشت سبز میشوند باید با برك خشك یا کاه پوشانید و پس از اینکه سبز شدند پوشش آنهارا برداشت . بستر تخم سوزنی برگها و پهن برگهائی که دارای تخم ریز هستند و دیر رشد میکنند محتاج نگاهداری مخصوص است . نهال این درختان را باید در مقابل باد ، آفتاب سوزان و سرمای سخت محافظت کرد .

خاك بستر تخم مادامی که هنوز تخمها سبز نشده‌اند باید مرطوب نگاه داشته شود ممکن است بوسیله پراکندن شاخه و برك درختان یا حصیر و یا پوشش دیگری خاك را محفوظ و مرطوب نگاه داشت .

پس از آنکه تخمها سبز شدند پوششی که مستقیماً با خاك تماس داشته باشد باید برداشته شود ولی خوبست بوسیله سایه بانی که با خاك فاصله کافی داشته باشد در ماه اول و در نقاطی که آفتاب خیلی سوزان است در تمام سال اول نهالها را محفوظ داشت . سایه بانها بر دو نوعند :

(۱) سایه بانهای بلند که معمولا بارتفاع ۲٫۵۰ متر میسازند و در زیر آنها ممکن است کار کرد و (۲) سایه بانهای کوتاه که بارتفاع ۰٫۳۰ تا ۰٫۵۰ متر میسازند و هنگام کار باید آنهارا برداشت . پوشش سایه بانها معمولا از حصیر یا پرده های چوبی و یا شاخه درخت است .

گاهی بجای پوشش همراه سوزنی برگها تخم توسکاو یا قلمه بید میکارند که زود میروید و سایه آن سوزنی برگها را پناه میدهد . این نهالها که در ابتدا ممکن است درحدود ۲۵ سانتیمتر ازهم فاصله داشته باشد باید بتدریج که نهال سوزنی برگها بزرك میشود تنك شوند .

وجین وسله شکنی نهالستان باید در هر مورد با نهایت مراقبت انجام شود تا هم ازهدر رفتن آب جلوگیری شده باشد وهم نهالها بتوانند نیرومندتر پرورش یابند .

در زمستان جز در نقاطی که بیم سرما زدگی میرود احتیاج به پوشش نیست اگرهم بخواهند نهالها را پناهی داده باشند پوشش مختصری از شاخه و برك و یا کاه

کفایت میکند مگر درموارد سوزنی برگها که اغلب درزمستان اول دچارسرمازدگی میشوند و بایدخوب محافظت شوند.

معمولا سایه بان نهالستان سوزنی برگها را در اول پائیز بر میدارند و در اول زمستان با پوشش مناسبی ازشاخه و برك و کلش و غیره نهالهارا میپوشانند.

اغلب پهن برگهارا در بستر تخم یکسال نگاه میدارند ودرسال دوم آنها رابه بستر بازکاشت یا بجنگل میبرند ولی سوزنی برگها راگاهی تا سه سال در بستر تخم نگاه میدارند. نهالهائی که مانندگردو، توسکا، عرعر وکاتالپا تند میرویند در مدت یکسال باندازه ای بزرك میشوند که میتوان مستقیماً بمحل اصلی منتقل کرد. در خاکهای خوب و هوای مساعد نهال یکساله بعضی از سوزنی برگها را نیز میتوان جا بجاکرد ولی دراغلب نقاط آنهارا دو سال یا بیشتر در بستر تخم نگاه میدارند. نهالهای دوساله درختانی که تند میرویند درسال دوم نیاز فراوانی بآب پیدا میکنند و نبایدار آبیاری آنها در ماههای خشك سال کوتاهی شود. سایه افکندن بر نهالها در تابستان و پوشش زمستان در سال دوم در اغلب نقاط لزومی پیدا نمیکند.

گاهی تخم افشانی چنان انبوه انجام گرفته است که درپایان سال اول تنك کردن نهالها در بستر تخم ضرورت پیدا میکند. در این موارد بهتر است که زمین را خوب سیراب کنند تا بشود بآسانی نهالهای زاید را ازریشه خارج کرد و اگر این کار بادقت انجام شود بسیاری از این نهالها را ممکن است بازکاشت کنند.

چون نهالهائی که بیش از یکسال در بستر میمانند و ریشه های آنها خیلی ژرف است بدشواری جابجا میشوند گاهی در بستر تخم ریشه اصلی آنها را در زیر خاك کوتاه میکنند تا ریشه های پهلوئی فراوانتر شوند. این کاررا درسال اول انجام میدهند تا هم ازادامه رشد ریشه اصلی جلوگیری کنند وهم مجالی برای زیادشدن ریشه های فرعی در سال دوم موجود باشد.

انجام این عمل معمولا بوسیله دونفر کارگر که هریك بیل دسته کوتاهی داشته باشند صورت میگیرد و در نهالستانهائی که ممکن است که اولا خاك عاری از سنك

باشد و ثانیاً ردیفکاری شده باشد از دو طرف هر ردیف بیل را در عمق مناسب بزیر نهالها میرسانند تا نوك ریشه ها قطع شود .

در خاکهائی که زه کشی آن خوب نباشد این عمل موجب پوسانیدن ریشه ها میشود و باید اجتناب کرد .

بازکاشت

عمل جا بجاکردن نهالها را در نهالستان **بازکاشت** میگویند و محلی که نهالهای جا بجا شده را در آن میکارند بستر **بازکاشت** میخوانند . منظور از بازکاشت اینست که به نهال فضای کافی داده شود تا ریشه های آن نیرومندتر گردد و بهتر بتواند در جنگل پایداری کند . نهالهائی که بازکاشت میشوند پس از چندی ریشه های فراوانتری پیدا میکنند و از نهالهای همسال خود که بازکاشت نشده باشند معمولا نیرومندترهستند و درمحل اصلی بهتر مقاومت می کنند .

تهیه و آماده کردن بستر های بازکاشت مانند بستر های تخم است . معمولا نهالها را یک یا دو سال در بستر باز کاشت نگاه میدارند و گاهی آنها را دوبار بازکاشت می کنند . اگر بیش از دو سال نهالهائی را در بستر باز کاشت نگاه دارند اغلب لازم میشود که ریشه آنها را در بستر کوتاه کنند و گرنه جا بجا کردن آنها دشوار است .

بهترین فصل بازکاشت بستگی به آب و هوا ، گونه درخت و برنامه کار نهالستان دارد . نهال پهن برگهارا نباید پس از بازشدن جوانه ها و برك دادن آنها جابجاکرد ولی بیشترسوزنی برگهارا در نقاطی که آب و هوا سازگار است و ازلحاظ آبیاری اشکالی نیست میتوان دیرتر بازکاشت نمود .

بازکاشت باید بیدرنك پس از برداشت نهالها از بستر تخم انجام شود این کار را نباید در روز های پر باد و خشك انجام داد بویژه موقعی که سطح خاك خشك باشد . از انیرودر اغلب نقاط شمالی ایران ماه‌اسفند و فروردین برای این کار مناسب است .

فاصله نهالها از یکدیگر در بستر بازکاشت بسته به بزرگی نهال در موقع

بازکاشت وگونه درخت میباشد . مدتی که نهالها را در نظر است در بستر بازکاشت نگاهداری کنندنیز اهمیت دارد . هرچه نهالها هنگام بازکاشت کوچکتر باشند فاصله آنهارادر بستر باز کاشت کمتر میگیرند.هرچه نهالهابیشتر در بستر بازکاشت ماندنی باشند فاصله آنها باید از یکدیگر بیشتر باشد . درختان سایه بسند رااز درختان روشنائی بسند انبوه تر میکارند . درختان تند رو را دورتر از هم میکارند . اگر نهالی را چند بار بازکاشت میکنند فاصله آنرا درهر بازکاشت بیشتر میگیرند .

نهال سوزنی برگهای دوسالهراکه در بستر بازکاشت دو سال میماندمعمولادر روی خطوطی بفاصله ۱۵ سانتیمتر چنان میکارند که فاصله نهالها ازیکدیگر ده سانتیمتر باشد ولی اگر نهالها در بستر بازکاشت فقط یکسال میمانند فاصله پنج سانتیمتر بین نهالها در روی خطوط کفایت میکند .

روشهای بازکاشت برای بازکاشت دو روش معمول است :

یك روش اینست که در بستر بازکاشت خطوط راباو بوسیلهای که آسان باشدطرح میکنندو درفواصل معین زمین راسوراخ کرده و نهالهارا مینشانند. معمولا تخته ای که عرض آن کمتر ازفاصله خطوط باشد و درروی لبه آن بفواصل نهالها نشانه گذارده اند بکار میبرند .

افزاری که معمولا برای بـاز کردن جای نهال بکار میبرند کلنگی است که لبه آن کمی پهن است وبرای بازکاشت نهالهای کوچکی بکار میرود که ریشه هـای پهلوئی آنها رشد چندانی نکرده باشد (نگاره ۱۱۲) .

هنگام بازکـاشت باید مراقب بود که ریشه نهال تاب برندارد ونوك ریشه بسمت بالا نپیچد .

روش دیگر بازکاشت اینست کـه بجای گود برداری برای هر نهال جداگانه،شیاری در امتداد یك خط بعمق لازم بازمیکنند، و نهالهای یك خط را با هم بازکاشت میکنند . شیاررا ممکن است بوسیله بیل باز کرد . برای این کـار تخته ای در روی بستر بازکاشت و در امتداد یك خط

نگاره ۱۱۲ ـ کلنك بازکاشت

میگذارند. کارگر پای خودرا روی تخته گذارده و با بیل شیاری در امتداد لبه تخته باز می کنند.

عمق شیار باید کافی باشد که ریشه نهال خم نشود. بدنه شیار در یکطرف خوب است قائم باشد که ریشه بتواند راست قرار گیرد (نگاره ۱۱۳)

پس از اینکه شیار یك رده بـاز شد نهالها را در وضع خود قرار میدهند و بـا خاك شیار را پر میکنند سپس تخته را بـه اندازه فاصلـه دوخط جابجا میکنند و رده دیگری میسازد.

در نهالستانهای بزرك شیاررا بوسیله گاو آهن دستی بـاز میکنند و یا اسباب مخصوصی بنام شیارگشای دستی بکارمیبرند (نگاره ۱۱٤) این اسباب که با فشار پا در خاك فرو میرود شیاری بازمیکند که مقطع آن بشکل V میباشد و فقط درخاکهای نرم وسبك که عاری ازسنك و ریشه باشد برای بازکاشت نهالهای کوچك سوزنی برگها بکار میرود.

نشاندن نهالها در شیارگاهی بادست انجام میگیرد ولـی سرعت آن کم است و کارگر زیادی لازم دارد. برای اینکه بـا سرعت انجام شود تخته بازکاشت که مخصوصاً برای این کـار تعبیه شده است بکار میبرند

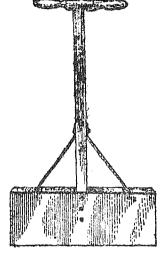
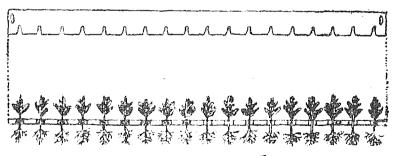
نگاره ۱۱۳ــ شیار بازکاشت.
در شکل بالا وضع نهال خوبست. در شکل وسط چون بدنـه شیار کج است ریشه خمیده قرار گرفته است. در شکل پائین عمق شیار کافی نیست و نوك ریشه بسمت بالا پیچیده است

این تخته که طول آن معادل عرض بستر باز کاشت و پهنای آن کمی کمتر از فاصله خطوط است در یکطرف و درفواصلی مساوی فاصله نهالها بریدگیهائی دارد که نهال در وضع قائم در آن قرار میگیرد .(نگارنده ۱۱۵)

نگاره ۱۱٤ ـ شیار گشای دستی

پس از آنکه نهالها را در داخل بریدگیها قرار دادند تخته را در کنار شیار طوری قرار میدهند که ریشه نهالها بوضع مناسبی درداخل شیار قرار گیرد سپس شیار را باخاك پر میکنند و تخته باز کاشت را بر میدارند .

بستر باز کاشت را بایددرصورت ازوم وجین وسله شکنی کنند .

برداشت نهالها برداشت نهالها باید چنان انجام شود که ریشه ها کمتر آسیب ببینند. هیچگاه نهالها و بخصوص ریشه آنها را نباید در معرض تابش آفتاب قرار داد . اگر در جا بجا کردن نهالها تعداد نهالهائی که نگرفته باشند از پنج تا ده درصد تجاوز کند باید دانست که در عمل مراقبت کافی نشده است . نهالها را پس از برداشت باید بیدرنك

نگاره ۱۱۵ ـ تخته بار کاشت

کاشت و هیچگاه نباید ذرات کوچك خاك که بهریشه‌های نهال چسبیده است تکان داد .
برای اینکه ریشه نهالهای برداشت شده تا موقع کاشت سالم بماند آنها را بآرامی در

سبدی جای میدهند و لابلای آنرا خزه مرطوب میگذارند .آب ریختن روی ریشه ها جائز نیست زیرا ذرات خاك که بریشه های شعریـه چسبیده است شسته میشود و در معرض خشکیدن قرار میگیرد . مراعات این نکات بخصوص برای نقل نهال از بستر باز کاشت بمحل اصلی لازم است .

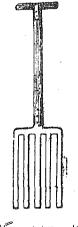
در نهالستان بواسطه نزدیکی بستر تخم و بستر باز کاشت احتیاجی به نگاهداری نهال نیست و ممکن است عمل باز کاشت بلافاصله پس از برداشت انجام شود ولی نقل نهال از بستر تخم یا از بستر باز کاشت بمحل اصلی بویژه اگر این محل دور باشد مستلزم مراقبت زیاد است و باید ترتیب کار طوری داده شود که در همان روز برداشت و یا فردای آن نهالها کاشته شوند مگر در موارد استثنائی که در آنصورت بسته بندی مخصوص برای نهالها باید در نظر گرفت .

شماره کارگرانی که برای کاشت نهالها در محل اصلی گماشته میشوند باید ده تا پانزده برابر کارگرانی باشد که نهالها را برداشت میکنند .

بهترین روش برای برداشت نهالها از بستر تخم یا بستر باز کاشت بستگی به بزرگی نهال، انبوهی نهالستان و وضع ریشه ها دارد . هیچگاه نهال را نباید بزور اززمین کند زیرا ریشه های کوچك میشکنند و نهال زود میخشکد .

اگر بستر نهالها خشك باشد باید دوسه روز پیش از برداشت آنرا آبیاری کرد معمولا نهالها را با بیل دسته کوتاه اززمین خارج میکنند . برای برداشت نهالهای کوچك سوزنی برگها از بستر تخم چنگال برداشت نهال (نگاره ۱۱٦) نتیجه بهتری میدهد .

نگاره ۱۱٦ـ چنگال برداشت نهال

چنگال یا بیل را نزدیك نهالها بطور قائم در زمین فرو میبرند تا اینکه ازعمق ریشه تجاوز کند سپس قطعه ای ازبستر نهال را با نهالها از جای میکنند و آنرا تکان مختصری میدهند که بهم بپاشد و نهالها آزاد گردند .

گاهی برای آسان کردن عمل برداشت در نهالستانهائی که ردیفکاری شده باشد در بین دو خط شیاری که عمق آن از بلندی ریشه ها بیشتر باشد ایجاد میکنند سپس با چنگال برداشت یا با بیل دو یا سه ردیف نهال را در آن شیار واژگون می سازند .

در نهالستانهای بزرگ پس از برداشت نهالها دسته بندی و شماره کردن و گاهی انبار کردن نهالها نیز انجام میشود و آن در موقعی است که نهالها را به مقصد دور میفرستند .

نگاهداری نهالستان گزند عمده ای که به نهالستان میرسد از آفتاب زدگی ، سرما زدگی ، پوسیدگی ریشه ها و بوسیله جانوران و قارچها است .

آفتاب زدگی نتیجه کم آبی است و بخصوص نهالهای دوساله و بیشتر که در خاك شنی روئیده باشند اگر ریشه های آنها در تابستان آب کافی نبینند دچار آفتاب زدگی میشوند . برای جلوگری از آن باید مراقب بود که نهالها در ماههای خشك تابستان دچار کم آبی نشود .

سرما زدگی در زمستان اغلب هنگامی دیده میشود که پس از چند روزی گرما بنا گهان هوا سرد و یخ بندان شود . دربهار نیز همین وضع موجب سرما زدگی میشود . برای جلوگیری از سرما زدگی باید نهالها را در زمستان پوشانید و بوسیله پرچین،دیوار یا درخت نهالستان را درمقابل باد پناه داد .

پوسیدگی ریشه ها در نتیجه آبیاری زیاد و بخصوص در خاکهای رستی ظاهر میشود . در نتیجه پوسیدگی ریشه ها نهالها ابتدا زرد و سپس تیره رنگ میشوند و میخشکند .راه جلوگیری از آن مراعات اعتدال در آبیاری و زه کشی زمین است . پشته بندی زمین در خاکهای سنگین از این لحاظ نیز شایسته میباشد .

بستر های تخم پس از تخم افشانی و در آغاز روئیدن نهالها در معرض گزند

پرندگان هستند . بهترین راه جلوگیری پوشانیدن آنها بوسیله تورهای سیمی یا نخی میباشند . گاهی که کارگر ارزان است بیشتر صرف میکنند که در چند هفته اول کارگری را برای راندن پرندگان بکار بگمارند .

راجع بحفظ نهالستان از گزند جانوران بزرگ و جوندگان گفتگو کرده ایم . موضوع دفع حشرات و مبارزه با بیماریهای قارچی در نهالستان رشته دیگری است که از صلاحیت این کتاب خارج است .

نهالکاری

در باره تعریف نهالکاری و مقایسه آن با روش تخم افشانی مستقیم قبلا گفتگو کرده ایم (صفحه ۳۳) . دراین قسمت طرق اجرای این روش را ذکر خواهیم کرد.

معمولا برای نهالکاری نهالی که در نهالستان پرورش یافته باشد بکارمیبرند ولی گاهی نیز از نهالهای خود روی جنگل استفاده میکنند . نهالهای خود رو اغلب دارای ریشه اصلی بلند وریشه های فرعی کم هستند وبیشتر آنها دراثر جابجا شدن میخشکند در صورتیکه نهال نهالستان بخصوص اگر بازکاشت شده باشد دارای ریشه نیرومندتر است و نسبت نهالهائی که دراثر انتقال تلف میشوند بدرجات کمتر میباشد ازطرفی کمتر اتفاق میافتد که در مجاورت محلی که میخواهند نهالکاری کنند جنگلی باشد که بقدر احتیاج بتوان از آن نهال زائد ازگونه درختی که مورد نظراست برداشت کرد .

در مورد برخی درختان مانند توسکا و افراکه نهال آن بفراوانی در مسیر رودخانه ها یافت شود استفاده ازنهالخودرو میشودکرد ولی اغلب بهتراست نهالهارا یکسال در نهالستان بازکاشت کنند تا ریشه آنها نیرومند ترشود . بهرحال منبع اصلی نهال نهالستان است که نسبتاً به تفصیل درباره آن گفتگو شد .

بزرگی نهالها

اولین موضوعی که در نهالکاری پیش میآید بزرگی و سن نهالی است که باید بمحل اصلی نقل شود . اصل اینست که هرچه نهال جوانتر باشد بهتر است زیرا هم هزینه تهیه آن در نهالستان و هم هزینه انتقال آن به جنگل کمتر است بعلاوه بواسطه کوچکی نهالها ریشه ها هنگام جا بجا کردن کمتر

آسیب می‌بینند و بروبش نهالها کمتر گزند میرسد ولی برای جنگلکاری زمینهای خشك یا بوته زارها و یا زمینهای باتلاقی نهال بزرگتر لازم است . درزمینهای خشك بزرگی نهالها باید چنان باشد که ریشه آنها بخاك نمناك برسد . برای این منظور باید عمق خاك مرطوب را درخشك ترین ماههای سال درنظر گرفت .

در بوته زارها باید نهال بزرگتری بکار برد که در میان بوته ها وعلفهائی که آنرا احاطه میکنند خفه نشود و درزمینهای باتلاقی باید نهالهائی نشاند که قسمت عمده آنرا آب فرا نگیرد .

برای نهالکاری در پناه درختان نهال کوچکتر مناسب است زیرا در این قبیل نقاط علف هرز کمیاب وخاك نمناك است ولی برای پر کردن قطعات لخت جنگل بخصوص قطعاتی که در تخم افشانی مستقیم لخت مانده اند باید نهال بزرگتر بکار برد .

نهالهائی راکه زودمیرویند مانندتوسکا ، اوکالیپتوس ونمدار در یك سالگی جابجا میکنند . نهالهای کند رو مانند سوزنی برگها و راش را سه ساله ویا چهارساله بجنگل میبرند . معمولا سن جابجاکردن نهال بین یك وچهارسال است . جابجاکردن درختان بزرك برای جنگلکاری عمده غیرعملی است ولی برای درختکاری خیابانها و پارکها گاهی اجرا میشود .

آماده کردن نهالها معمولا نهالی که از نهالستان بجنگل منتقل میشود آماده کاشت است مگر اینکه درموقع برداشت بریشه نهالها صدمه‌ای رسیده باشد در اینصورت برای اینکه تعادلی بین قسمت هوائی و قسمت زمینی نهال ایجاد شود یك یا دو شاخه آنرا حذف میکنند منظور اینست که ریشه نهال بتواند بقدراحتیاج شاخه ها آب جذب کند . البته چنین نهالی ضعیف خواهد بود وباید کوشید که درموقع برداشت نهال از نهالستان و هنگام انتقال بجنگل گزندی بریشه ها نرسد . علاوه بر این حذف شاخه‌ها باعث زخمی شدن نهال میشود وبعضی از آنها دچارپوسیدگی میگردند راش ، گردو و زبان گنجشك بیشتر از مازو ، توسکا ، نارون و افرا اززدن شاخه ها آسیب می‌بینند .

نهالهائی که یك ریشه اصلی یا چند ریشه خیلی بلند دارند و کاشت آنها دشوار میباشد ممکن است کمی ریشه آنها را کوتاه کنند مشروط براینکه باندازه کافی ریشه فرعی داشته باشند .

هنگام شایسته برای نهالکاری

ریشه نهالها چند روز یا چند هفته پیش از جوانه زدن برگها آغاز روئیدن میکند از اینرو بهترین هنگام برای نهالکاری دو یا سه هفته‌قبل ازجوانه‌زدن‌برگهاست. ازبررسیهائی که‌شده چنین برمیآیدکه رویش ریشه درخت بویژه پهن برگها در روزهای خشك سال خیلی کند میگردد و در پائیز سرعت میگیرد و در زمستان متوقف میشود . پس کاشتن نهال در پائیز در هنگامی که ریشه ها مجال روئیدن داشته باشند بخصوص پهن برگها شایسته است .

نهالکاری در زمستان بویژه در نقاطی که سرما شدید است شایسته نمیباشد . نهالکاری در تابستان در موقعی که نهال در حین رشد است و احتیاج به آب فراوان دارد مناسب نیست .

درختان همیشه سبز را بهتر است در بهار هنگامی جابجا کنند که بیم سرمای بهاره نرود . زیان نهالکاری پائیزه بیشتر دراینست که نهالها را سرما بزندویا ازبادهای سخت که اغلب درپائیززیاد است آسیب ببیند . بادسخت نهال را تکان میدهد وریشه‌ها را ازروئیدن باز میدارد .

برتری نهالکاری پائیزه در این است که نهالها در بهار زودتر آغاز روئیدن می کنند .

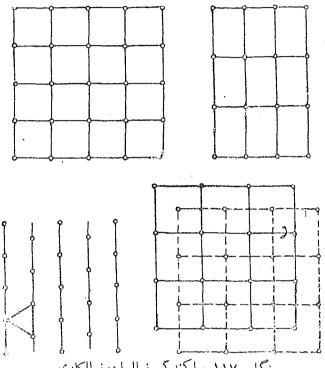
درجاهائیکه تابستان آن طولانی وخشك است بهتراست نهالها را درپائیزموقعی بکارند که ریشه‌ها مجال روئیدن کنند وبا رشدی که ریشه‌ها دربهارخواهند کردقبل‌از فرا رسیدن فصل‌خشك بخاك نمناك برسند .

نهالکاری درروزهای گرم وخشك وروزهائیکه بادسخت‌میوزد شایسته نیست . روزهای ابری وکم باد برای این کارمناسب میباشد .

فاصله نهالها

فاصله نهالها باید تا ممکن است یکسان باشد .

در زمینهای هموار معمولا درروی ردیف بیکی از چهارطریق زیر میکارند (نگاره ۱۱۷) :

الف ـ نهالها درچهار گوشه مربعهائی که ازتقاطع خطوط موازی وعمود بریکدیگر بفواصل مساوی تشکیل میگردند کاشته میشوند .

نگاره ۱۱۷ پراکندگی نهالها درنهالکاری

ب ـ نهالها را در چهار گوشه مربع مستطیلی که ازتقاطع خطوط موازی وعمود بر یکدیگر تشکیل میشود میکارند . فاصله خطوط در یک جهت با جهت دیگر مساوی نیست .

پ ـ نهالهارا درسه گوشه مثلث متساوی الاضلاع میکارند . دراین روش خطوط بطورمایل یکدیگررا قطع میکنند .

ت ـ نهالهارا بطریقه الف درچهار گوشه مربع میکارند سپس یک دسته کارگر دیگر در دنبال دسته اول، وسط هریک ازمربعها را با چشم تشخیص داده ونهال رامینشانند. نتیجه

این روش مشابه روش اولی است ولی طرز عمل فرق دارد .

محل خطوط را بوسیله طناب یا زنجیر یا هر وسیله دیگری قبلا مشخص میکنند .

در زمینهای نا هموار طرح ریزی خطوط عملی نیست و اغلب این کار را با دید انجام میدهند و برای اینکه زیاد منحرف نشوند بوسیله بیرق مسیر خط را معین میکنند .

طرز دسته بندی کارگران و اداره و نظارت آنها بسته بطریقه کاشت فرق میکند. بعضی اوقات هر کارگر مقدار نهالی را که باید بکارد حمل میکند . گود را برمیدارد و خود نهال را میکارد ولی اگر گود برداری و کاشت نهال بدسته های مختلف کارگر واگذار شود نتیجه بهتری خواهد داشت . روش زیر را پرفسور تومی (J.W.Toumey) در کتاب جنگلکاری خود توصیه میکند :

هر گروه مرکب از ده نفر کارگر و یك سر کارگر است . پنج نفر کارگر مأمور کاشت نهال میگردند (نگاره ۱۱۸) .

ابتدا پنج کارگر گود بردار بخط مستقیم و بفواصل کاشت درخت قرار میگیرند سپس کارگر سمت چپ گود اول را بر میدارد و در امتداد بیرقی که قبلا بوسیله سر کارگر نصب شده است بسمت جلو حرکت میکند و در فاصله معین گود دوم را بر

نگاره ۱۱۸ طرز سازمان نهالکاری

میدارد دراین موقع کارگردوم گوداول خودرا شروع میکندو همینکه کارگر اول به گود سوم حرکت کرد او بسمت گود دوم میرود و کارگر سوم گوداول خود را شروع میکند . بهمین ترتیب کارگر پنجم موقعی دست بکارمیشود که کارگراول گود پنجم را شروع کرده است . کارگرانی که مامور کاشت نهال هستند در این موقع بخط مستقیم قرار میگیرند ودرگودهائی که برداشته شده است نهال میکارند .

این دو دسته کارگر براهنمائی سرکارگر و با توجه بامتداد خطوط پیشروی میکنند تا بانتهای زمین جنگلکاری میرسند سپس دور میزنند و کارگر پنجم در راه مراجعت، اول شروع به پیشروی میکند . عمل کارگران دوطرف دراین روش خیلی مهم است زیرا سرعت انهاست که سرعت کاررا معین میکند .

روشهای نهالکاری

جابجاکردن نهال ممکن است یا بدون خاك و یا با خاك انجام شود.

جابجاکردن نهال بدون خاك

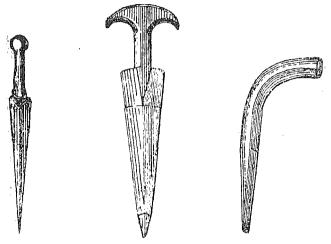
جا بجا کردن نهالها بدون خاک یعنی با ریشه لخت روش معمولی جنگلکاری است . با اینکه دراین طریقه عده نهالهائی که میخشکند و یا لطمه میبینند بیشتر از موقعی است که نهالها را با خاك جابجا می کنند ولی چون هزینه آن کمتر است اغلب باین روش نهالکاری میشود .

گودی که برای کاشتن نهال تهیه میکنند ممکن است بوسیله فشردن خاك یا با بیرون ریختن خاك ایجاد شود . بازکردن گود یعنی تهیه گود با فشردن خاك آسان‌تر و سریعتر صورت میگیرد و خرج آن هم کمتر است ولی عیبی که دارد اینست که خاك در اطراف ریشه نهال فشرده میگردد بعلاوه بستن گود هم بدشواری صورت میگیرد . این روش در مرغزارها و زمینهای سنگلاخ مناسب نمیباشد .

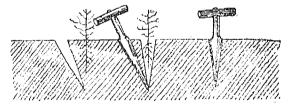
برای بازکردن گود افزارهای متنوعی بکارمیرود (نگاره ۱۱۹) .

برای بکار بردن این افزارها ابتدا آنرا بطور قائم در خاك فرو میبرند سپس آنرا خارج میکنند و نهال را مینشانند و برای اینکه خاك بریشه ها بچسبد وسوراخ بسته شود افزار را درچند سانتیمتری نهال بطورمایل درخاك فرو میبرند و بسمت نهال

خاك را میفشارند (نگاره ۱۲۰).

روش بازکردن گود برای کاشتن نهالهای کوچك که بازکاشت نشده باشند و ریشه های پهلوئی آنها فراوان نباشد بکارمیرود وسرعت عمل چنان است که یك کارگر

نگاره ۱۱۹ - افزارهای باز کردن گود برای نهالکاری

درروز میتواند ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ نهال بکارد.

روش دیگرعبارت‌ازگود برداری است یعنی خاك را در محل کاشت نهال بیرون میریزندوپس‌ازکاشت نهال باهمان خاك گود را پرمیکنند. این روش درهرقبیل‌خاکی

نگاره ۱۲۰ طرز عمل با افزارهای نهالکاری

انجام پذیر است وریشه نهالها بهتر جایگزین میشوند ولی هزینه آن بیشتر و سرعت اجرای آن کمتر است. افزارکار عبارت‌ازبیل وکلنگ معمولی است.

در اجرای این روش باید نکات زیر را مراعات کرد:

۱ ـ خاك خشك مجاور ریشه ها قرار نگیرد.

۲ ـ نهال طوری قرار گیرد که قسمتی از ساقه درخاك مدفون نشود و یا قسمتی از ریشه بیرون نماند .

۳ ـ خاك معدنی مجاور ریشه و بخوبی بآن فشرده باشد .

جابجا کردن نهال با خاك

جابجا کردن نهال با خاك عملی است که بیشتر در باغبانی معمول است . درجنگلکاری این طریقه کمتر مورد پیدا میکند زیرا در نتیجه سنگینی بار،هزینه حمل نهالها زیادمیشود و بخصوص موقعی که تعداد نهالها زیاد باشد عملی نیست . درمقابل ترجیحی که داراد اینست که: (۱) تقریباً همه نهالها میگیرند و (۲) درهرفصل قابل اجراست .

درموقعی که بخواهند بدون توجه بصرفه جنگلی ازدرختان بزرك احداث کنند ویا موقعی که فصل جابجا کردن نهالها با خاك سپری شده باشد و نخواهند یکسال کاررا بتأخیر بیاندازند با این روش عمل میکنند .

جابجا کردن نهالها با خاك درمورد نهالهائی که دارای ریشه اصلی کوتاه وریشه‌های فرعی فراوان میباشند بهتر از نهالهائی که ریشه اصلی آنها دراز وریشه‌های پهلوئی آنها کم است نتیجه میدهد همچنین نهالهائی که درخاك شنی سست یادرزمین سنگلاخ باشند جابجا کردنشان با خاك دشوارمیباشد .

جابجا کردن نهالها با خاك شامل سه مرحله است :

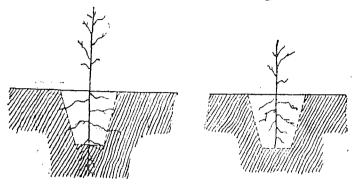
بیرون آوردن نهال ، حمل نهال ، نشاندن نهال

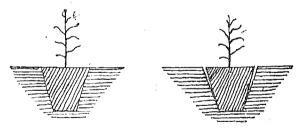
در بیرون آوردن نهال باید مراقبت کرد که خاکی که با ریشه‌ها برداشته میشود باندازه ای باشد که تمام یا بیشتر ریشه ها را شامل باشد . اگر کوچکتر باشد هنگام بیرون آوردن نهال نوك اغلب ریشه ها قطع میشوند وکمتر امید میرود که نهال سالم بماند (نگاره ۱۲۱) .

در موقع بیرون آوردن نهال باید خاك رطوبت کافی داشته باشد .

حمل نهالها با خاك دشوار است . باید مراقبت کرد که خاك از ریشه جدا نشود . اگر خاك سست است میتوان اطراف آنرا با گالی که از خاك رست درست شده باشد پوشانید .

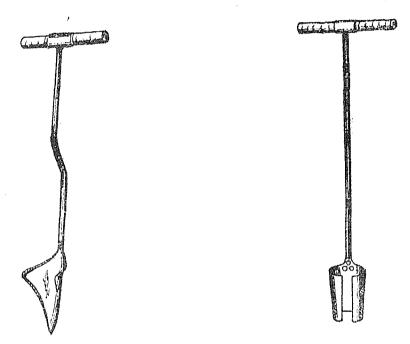
درمورد نهالهای بزرك خاك اطراف ریشه‌هارا میبندند .

در موقع نشاندن نهال در خاك باید گود را طوری بردارندکه تا ممکن است ابعادآن مشابه ابعاد خاکی باشدکه اطراف ریشه نهال‌راگرفته است .اگرگودبزرگتر

نگاره ۱۲۱ ـ برداشت نهال با خاك
در تصویر سمت چپ حجم خاکی که با نهال برداشته میشودکم است
ریشه ها و سر اغلب قطع شده‌است .

باشد باید قسمت خالی را پرکرد تا ازنفوذ هوا وخشك شدن ریشه ها جلوگیری‌شود (نگاره ۱۲۲) .

نگاره ۱۲۲ ـ نشاندن نهال با خاك

برای جا بجا کردن نهال بـا خاکـك بیلهای مخصوصی ساخته اندکـه هم برای خارج‌کردن نهال از خاکـك و هم برای برداشتن‌گود بکار میروند (نگاره ۱۲۳) و (نگاره ۱۲٤).

این افزارها درخاك سخت وسنگین وسنگلاخی مصرف ندارد و در مورد نهالهائی‌که ریشه آنها عمیق نباشد بکار میرود. امتیازی‌که‌دارند علاوه برسرعت عمل در اینست

که ابعاد گودی که برداشته میشود باابعاد خاکی که اطراف ریشه نهال را گرفته است مشابه میباشد .

نگاره ۱۲۳ - بیل استوانه ای
نگاره ۱۲٤ - بیل نیم مخروطی
بیلهای مخصوص جابجا کردن نهال با خاک

دستورهای اصلی نهالکاری

نکاتی که همیشه در نهالکاری باید مراعات کرد میتوان بشرح زیر خلاصه نمود :

(۱) بزرگی نهال درموقع کاشت بایدچنان باشدکه ریشه های آن در تابستان بعمقی برسدکه در آن عمق رطوبت کافی موجودباشد.

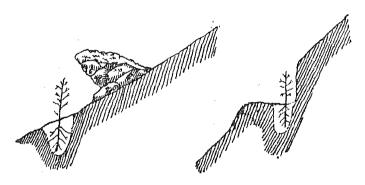
(۲) نهالها باید چنان در خاك قرار گیرند که پس از نشست کردن خاك قسمتی از ساقه در درون خاك و ازریشه دربیرون خاك نماند .

(۳) ریشه ها نباید خمیده وپیچیده شوند .

(٤) هنگام پر کردن گود باید کوشید که خاك نمناکتر و بهتر مجاور ریشه نهالها قرار گیرد .

(۵) در خاکهای خیلی مرطوب نهالهارا بهتر است درروی پشته وبلندی کاشت.

(٦) در خاکهای خیلی خشك نهالها را بهتر است در چاله و گودی کاشت .

(۷) در زمینهای شیب دارو بخصوص زمینهائی که شیبشان تند است جای نهال را بایدکمی تراز گرفت و خاك را پائین نهال ریخت و اگر این کار دشوار باشد در سمت بالای نهال بوسیله قطعه سنك یا چوب پناهی برای نهال ایجاد کرد که دربرابرفرسایش آنرا حفظ کند (نگاره ۱۲۵) .

نگاره ۱۲۵ ـ کاشت نهال در دامنه تند

جنگلکاری با قلمه ، پاجوش و ریشه جوش

در جنگلکاری از قلمه،پاجوش و ریشه جوش بندرت استفاده میشود . فقط در احداث بیشه ، بعضی از درختان را از قبیل تبریزی ، بید و چنار بوسیله قلمه زیاد میکنند . همچنین برای ازدیاد درخت عرعر ، اقاقیا ، توسکا و بعضی‌ازگونه‌های‌سفیدار گاهی از ریشه جوش و پاجوش آنها استفاده میشود .

قلمه عبارتست از شاخه جوان یا قسمتی از شاخه جوان معمولا یکساله تا سه ساله‌وگاهی بیشتر که دارای چندجوانه باشد.قلمه‌را معمولا به بلندی۳۰تا۷۰سانتیمتر میگیرند‌گاهی نیزقلمه های بلند بطول ۵۰ر۱متر تا۳متر بکارمیرود .

قلمه در مجاورت خاك مرطوب ریشه میدهد . قلمه را ممکن است در محل اصلی بکارند و یا ابتدا درقلمستان‌آنرا پرورش دهند و قلمه ریشه داررا بمحل‌اصلی منتقل کنند .

بهترین موقع برای گرفتن قلمه پایان پائیز یا آغاز زمستان قبل از یخبندان است. در این موقع شاخه هائی که قطر آنها یك تا دو سانتیمتر (استثنائاً بیشتر) است از درخت قطع میکنند . این شاخه ها را ممکن است درهمان فصل قلمه کنند یا اینکه آنها را نگاهداری کرده و درموقع کاشت بصورت قلمه قطع نمایند. شاخه‌ها یا قلمه‌هارا باید درشن مرطوب نگاهداری کرد تا خشك نشوند و از سرما و یخبندان محفوظ باشند . برش قلمه باید درست بالای یك جوانه سالم بوسیله چاقوی تیزی انجام‌شود. اگر قلمه هارا قبل‌از زمستان تهیه میکنند خوبست که از هرچند عدد آن دسته ای تهیه کرده و بیکدیگر ببندند و مراعات کنند که جهت فوقانی شاخه در یک سمت قرار گیرد .

معمولا دربهار قلمه هارا میکارند . درموقع کاشتن باید مراعات کرد که جوانه فوقانی هم‌سطح خاك باشد و بهتر است که بجز آن جوانه نگذارند جوانه دیگری در روی قلمه باقی بماند .

قلمه ها را معمولا ابتدا در قلمستان خزانه میکنند و پس از یکسال قلمه ریشه دار را بمحل اصلی منتقل مینمایند. در اینصورت قلمه ها را در روی خطوط یا پشته هائی بفاصله ۳۰ تا ۵۰ سانتیمتر میکارند . فاصله قلمه ها در روی خطوط در حدود ۳ تا ۱۰ سانتیمتر است . کاشت قلمه های ریشهٔ دار در محل اصلی مشابه نهالکاری است .

اگر قلمه ها را مستقیماً در محل اصلی بکارند باید وضع جوانه نهائی را مراعات کرد . قلمه را هیچگاه نباید بزور درخاك فروبرد بلکه ابتدا سوراخی تقریباً قائم در محل کاشت قلمه ایجاد میکنند و سپس قلمه را در آن قرار میدهند . برای تهیه سوراخ افزاری بکار میرود که بوسیله فشار پا تا عمقی که لازم باشد در خاک فرو میرود .

اینکاررا ممکن است با میله آهنی یا چوبی انجام داد . سوراخ باید مختصری مایل باشد تا اثرفشارخاك قلمه‌از هرطرف با آن تماس پیدا کند .

اغلب معمول است که قلمه هارا در محل اصلی نزدیك هم میکـارند و پس از یکسال عده ای از قلمه هـا را بجا میگذارند و بقیه را بصورت قلمه ریشه دار بمحل دیگر منتقل میکنند .

برای ازدیاد درخت بوسیله پا جوش باید از پاجوشهائی استفاده کرد که از تنه مادری جدا شده باشد . این روش خیلی بندرت انجام میشود .

ازدیاد درخت بوسیله ریشه جوش بیشتر معمول است . درختان اقاقیا، عرعر و بعضی گونه های سفیداررا بدین طریقه ازدیاد میکنند . ریشه جوش این درختان (که معمولا پا جوش خوانده میشود) از یکسالگی تا سه سالگی برای جابجا شدن آماده است . ریشه درخت مادری را بفاصله ۱۵ تا ۲۵ سانتیمتر از هر طرف محل اتصال به ریشه جوش قطع میکنند . اینکار را خوبست یکسال قبل از جابجا کردن ریشه جوش انجام دهند .

برای اینکه درخت مادری بیشتر ریشه جوش بدهد خاك را در اطراف درخت کمی پس میزنند تا ریشه های سطحی پیدا شود سپس درچندنقطه آن برشهای کوچکی میکنند و دوباره آنرا باخاك میپوشانند .

ریشه جوشها را ممکن است مستقیماً درمحل اصلی کاشت ولی اغلب بهتراست که یکسال آنهارا بازکاشت کنند و پس از آنکه ریشه هایشان نیرومندگردید بمحل اصلی ببرند . درختانی که ازریشه جوش بعمل میآیند بخوبی درختان دانه زادنیستند و اغلب زودترفاسد میشوند .

بخش یازدهم
جنگلداری

رویه بهره برداری

جنگلداری عبارت از مجموعه عملیاتی است که در نتیجه آن رویه بهره برداری (۱) از جنگل معین میشود .

رویه بهره برداری بخصوص شامل تاریخ قطع، روش برداشت، محل قطع، و مقدار چوبی است که قطع میشود . مثلا معلوم میکنند که درسال ۱۳۳۰ برش دوم دانه زاد جور که در قطعه شماره ۱۴ نشانه گذاری شده است انجام میشود و ۳۲۰ متر مکعب چوب بدست خواهد آمد . عملا رویه بهره برداری کلیه این قسمتها را شامل نیست و دست مجریان امررا بیشتر باز میگذارد .

تاریخ قطع

ابتدا باید معلوم کرد که یك درخت یا یك جنگل رادرچه مرحله اززندگانیش باید برداشت نمود .

موقع برداشت یك درخت مربوط باستفاده ای است که میخواهندازآن بکنند. یك درخت توسکا در ده سالگی برای تهیه تیرتونلی آماده است ولی برای تهیه تخته و چهارتراش آنرا ممکن است در پنجاه سالگی یا بیشتر آماده تشخیص دهند . این را آمادگی بهره برداری (۲) یا باختصار آمادگی اصطلاح میکنیم .

درخت یا جنگلی را میگویند آماده بهره برداری است که برای منظوری کـه میخواهند از آن استفاده کنند بحد اکثر فایده خودرا رسیده باشد .

---

(۱) رویه بهره‌برداری Réglement d' exploitation

(۲) آمادگی بهره برداری Exploitabilité

ابعاد آمادگی عبارت از ابعاد درخت است موقعی که آماده بهره برداری باشد وسن آمادگی سن درخت در آن موقع است .

آمادگی بر چند نوع است :

۱ ـ آمادگی اقتصادی موقعی است که ارزش محصول جنگل بحد اکثر رسیده باشد .

۲ ـ آمادگی مالی و آن موقعی است که بهره جنگل نسبت به سرمایه آن حد اکثر باشد .

مالك خصوصی معمولا علاقه مند است که از جنگل خود موقعی بهره برداری کند که آمادگی مالی آن فرا رسیده باشد ولی مصالح عمومی اقتضا دارد که آمادگی اقتصادی در نظر گرفته شود. از این لحاظ رویه بهره برداری دولت در جنگلهای عمومی مبنی بر آمادگی اقتصادی است .

۳ ـ آمادگی جسمی و آن موقعی است که از جنگل هیچ بهره برداری نمیکنند و آنرا بدست طبیعت میسپارند . مثلا جنگلهائی که برای حفظ اراضی در مقابل باد، بهمن و غیره ایجاد میشود . گاهی درختان را پس از خشکیدن نیز بجا میگذارند . این رویه در جنگلهائی که جلوگیری از بهمن میکنند معمول است .

٤ ـ آمادگی مطلق و آن موقعی است که حجم چوب جنگل به حد اکثر رسیده باشد .

عرصه و هوائی در بهره برداری جنگل سرمایه شامل دوقسمت است : عرصه و هوائی .

عرصه (۱) عبارت از خاك ، جاده ، ساختمان جنگلی و خلاصه آن قسمتی است که در صورت برش یکسره از جنگل باقی میماند .

هوائی (۲) عبارت از آن قسمتی است که برعرصه میروید .

---

(۱) عرصه Fonds

(۲) هوائی Superficie

اگر سرمایه جنگل را با سرمایه زراعت مقایسه کنیم اختلاف فاحشی که موجود است بین ارزش عرصه و هوائی است . در جنگل ارزش هوائی ممکن است خیلی بیشتر از ارزش عرصه باشد درصورتیکه در زراعت ارزش هوائی که عبارت از محصول سالیانه است معمولا در مقابل ارزش عرصه ناچیز میباشد . اختلاف عمده دیگر اینست که مقدار رویش جنگل در هر سال بر اصل سرمایه افزوده میشود و صاحب آن میتواند به میل خود موقعی که برای برداشت محصول مقتضی بداند انتخاب کند وحال آنکه محصول زراعتی بهره سالیانه میدهد . فقط در جنگلهائی که طبق اصول منظمی بهره برداری میشود ازسرمایه میتوان بهره سالیانه حاصل کرد .

بهره — بین سرمایه جنگل و درآمد آن بزحمت میتوان تفکیك کرد. اگر درآمد جنگل سالیانه و ثابت باشد میزان بهره عبارت از خارج قسمت درآمد است برسرمایه .

اگر در آمد جنگل هر چند سال یکبار بدست میآید تعیین بهره دشوار تر است زیرا سرمایه جنگل را باید مشمول سود مرکب شمرد و بدان ترتیب محاسبه کرد .

هرچند دوره برداشت طولانی تر باشد مادامی که جنگل درمرحله رویش است بر مقدار سرمایه افزوده میشود . نسبت افزایش در آمد در سالهای اول سریع است و بتدریج کند میشود بطوریکه اگر دوره برداشت خیلی طولانی باشد بهره خیلی کم خواهد بود مثلا بهره یك جنگل مازو صدوپنجاه ساله یا دویست ساله کمتر از یك در صد است بنا بر این ازتولید چوب بزرك بهره زیادی عاید مالك نمیشود و ازاین جهت است که این عمل باید بوسیله دولت اجرا گردد .

برداشتنی — مقدار چوبی که سالیانه از جنگل قطع و برداشت میشود برداشتنی (۱) اصلاح میکنیم .

تعیین مقدار چوبی که ازجنگل درهرسال برداشت میشود دشواراست بخصوص

---

(۱) برداشتنی Possibilité

اگر جنگل پروریده نباشد .

جنگلی را پروریده (۱) میگویند که طوری پرورش یافته باشد که همه ساله و بطورمنظم مقدار نسبتاً ثابتی محصول بدهد . برای این منظور جنگل باید حائز شرائط زیر باشد :

اولا باید همه ساله تعدادی درخت آماده برداشت باشد بنا بر این جنگل باید از یک سری توده همسالی تشکیل شده باشد که اختلاف سن آنها یک سال باشد .

ثانیاً درآمد جنگل باید ثابت باشد . اگر جنگلی منظم و انبوهی آن یکسان است باید مساحت هریك از توده ها یکسان باشد و اگر جنگل مرکب از درختان نا همسال است باید حجم چوب در هکتار درسراسر جنگل دریك حدود باشد .

خیلی کم اتفاق میافتد که جنگلی چنان پروریده باشد که شرائط بالا در آن کاملا جمع باشد .

برداشتنی جنگل باید چنان تعیین شود که جنگل پروریده را در وضع خود نگاه دارد و جنگل نا پروریده (۲) را بصورت جنگل پروریده درآورد .

این عمل تدریجاً امکان پذیر است وگاهی با ثابت نگاه داشتن درآمد منافات پیدا می کند .

نبودن در آمد مستمر و ثابت اساس بهره برداری را متزلزل میکند . ایجاد صنایع جنگل وکارخانه های چوب بدون آن عملی نیست بعلاوه بر داشت جنگل در یکسال و متارکه عمل در چند سال کارگران را دچار بیکاری و یا پراکنده میکند .

روشهائی که برای تعیین برداشتنی معمول است برسه دسته تقسیم میشود :

۱ ـ **برداشتنی برحسب حجم** (۳) و آن این است که مقدار قطع سالیانه رابر

---

(۱) جنگل پروریده Forêt normale

(۲) جنگل ناپروریده Forêt anormale

(۳) برداشتنی برحسب حجم Possibilté par volume

حسب حجم چوب تعیین کنند .

۲ ـ برداشتنی برحسب مساحت (۱) وآن اینست که درهر سال مساحت مشابهی ازجنگل را برداشت کنند ویاقسمتی که باید برداشت شود برحسب مساحت معین نمایند .

۳ ـ برداشتنی برحسب تعداددرخت (۲) و آن اینست که در هر سال تعداد معینی درخت را قطع کنند .

هریك از این روشها خوبیها و بدیهائی دارد . برداشتنی بر حسب حجم مستلزم اندازه گیری ومحاسبه زیاداست ولی درمقابل بهترین وسیله برای ایجاد درآمد مستمر و ثابت از جنگل میباشد .

برداشتنی برحسب مساحت بسیارروش ساده وروشنی است ونظارت دراجرای آن آسان میباشد ولی جز درمورد برش یکسره درآمد ثابت ومستمری بنحو دلخواه ایجاد نمیکند .

برداشتنی بر حسب تعداد درخت مستلزم شمارش و محاسبه زیاد است ولی اجرای آن آسان میباشد . این روش ازلحاظ ثبات و استمرار درآمد نیزچندان قابل ملاحظه نیست و در اغلب کشورها متروك شده است .

محل قطع

حدود محل قطع را بوسیله نشانه گذاری معین میکنند . درختان گوشه ها را نشانه جداگانه میگذارند . بهتراست که در صورت امکان محل قطع را چنان تعیین کنند که راه خروج چوب مستقل باشد و از عبور وسائل نقلیه و چهار پایان از وسط توده های جوان پرهیز شود ولی اگر این کار ممکن نباشد باید کوشید که راه خروج چوب از توده ای که تازه قطع شده باشد عبور نکنند .

در تعیین محل قطع بخصوص درکوهستان باید کوشید که درختان بزرگ نهالهای جوانی راکه در آن محل خواهند روئید پناه دهند و چون حمایت درختان

(۱) برداشتنی برحسب مساحت Possibilité par contenance

(۲) برداشتنی برحسب تعداد درخت Possibilité par pieds d'arbres

بزرك از نهالهای جوان درمقابل باد تا فاصله کمی محسوس است محل‌قطع را دراز و باریك میگیرندبطوریکه ضلع بلند درجهت عمود برباد واقع شود .

تقسیم جنگل

برای تسهیل عمل جنگلداری جنگل‌را بقطعاتی‌تقسیم میکنند. هر قطعه (۱) قسمت کوچکی است از جنگلی‌که توهٔ همگنی را تشکیل دهدوبوسیله حدود طبیعی مانند رودخانه و غیره یا بوسیله جاده و خطوط از قطعه دیگر مجزا باشد .

این تقسیم اولا مطالعه وضع توده های مختلف را آسان میکند و ثانیاً هر یك قطعه ممکن است بعنوان محل قطع انتخاب شود .

مساحت قطعات معمولا ۱۰ تا ۱۵ هکتار و در جنگلهای کوچك یا در کوهستان ۲ تا ۳ هکتار است . در جنگلهای بزرگ و هموار ممکن است تا ۲۵ هکتار هم برسد .

در جنگلهای وسیع که بین نقاط مختلف آن از حیث بارخیزی خاك و آب و هوا و نوع درخت اختلاف زیاد موجود است و نمیتوان در سراسر آن یك روش برداشت بکاربرد ویا سن برداشت درختان اختلاف داردآن را برحسب روش‌برداشت تقسیماتی میکنندکه هریك‌را یك سری (۲) مینامند . هرسری‌شامل چندین قطعه‌است و واحدعمل جنگلداری محسوب میشود بدین معنی‌که معمولا برای هر سری رویه بهره‌برداری جداگانه ای تنظیم میگردد .

در جنگلهای خیلی بزرگ مجموع چندین سری که طبق یك روش برداشت میشود بنام بخش (۳) میخوانند و آنرا واحد جنگلداری میشمارند .

چرخ و دوره برداشت

چرخش‌یاچرخ(٤)عبارت‌ازمدت‌زمانی‌است که‌یك‌روش‌برداشت در سراسر یك جنگل یا یك سری جنگل اجرا میشود و یا بعبارت دیگرمدت‌زمانی است که بین دو برداشت از یك نقطه

---

(۱) قطعه Parcelle

(۲) سری Série

(۳) بخش Section

(٤) چرخ Rotation

جنگل فاصله میشود . مثلا اگر بگوئیم که یك جنگل بروش تك گزینی در معرض جنگلداری بر حسب مساحت گذارده شده و چرخ برداشت آن ده سال است یعنی در هر سال در یك دهم کل مساحت تك گزینی اجرا شود وسراسر جنگل در ده سال عمل شود .

دوره برداشت (۱) عبارت ازمدتی است که برای برداشت همه چوب یك جنگل یا یك سری جنگل طی میشود . مثلا اگر درطرح جنگلداری برای جنگلی که بروش دانه زاد جور عمل میشود و شروع بهره برداری سال ۱۳۲۷ است دوره برداشت صد سال تعیین شده باشد منظور این است که تدریجاً کلیه درختانی که در آغاز بهره برداری موجود بوده اند تا سال ۱٤۲۷ برداشت شود بطوریکه در سال ۱٤۲۷ از درختان سابق هیچ نمانده باشد و جنگلی که جانشین آن شده است آماده برداشت باشد .

آمار تنظیم رویه بهره برداری مستلزم داشتن آمار و اطلاعاتی در باره وضع طبیعی و اقتصادی جنگل است . با داشتن این آمار و نقشه جنگل میتوان قطعات و سری ها را معلوم کرد . آمار مربوط باندازه درختان و رویش آنها و غیره اساس تعیین برداشتنی و روش جنگلداری است . هدف اصلی اندازه گیری جنگل که درفصل نهم بحث شد تهیه آماری است که برای جنگلداری مورد احتیاج است .

اصول جنگلداری در جنگلهائی که بروش شاخه زاد برداشت میشوند

۱ ـ شاخه زادجور معمولا برداشتنی جنگلهائی که بروش شاخه زادجور برداشت میشوند برحسب مساحت معین میکنند .

اولین قدم برای تنظیم طرح جنگلداری دراین جنگلها تعیین دوره برداشت است. اگر جنگل از حیث بارخیزی همگن باشد و رویش درختها در نقاط مختلف آن در

(۱) دوره برداشت Révolution

يك حدود باشد تعيين مساحت برش ساليانه آسان است .

بدين طريق كه مساحت كل را بر دوره برداشت تقسيم ميكنند ولی اگر بارخيزی خاك در نقاط مختلف تفاوت كند بايد برحسب رويش جنگل در هر قسمت مساحت برش ساليانه‌را بزرگتر يا كوچكتر گرفت . درصورتيكه مساحت جنگل كوچك باشد بجای اينكه ازجنگل ساليانه برداشت كنند قطعات بزرگتری را هردو يا سه‌سال يكبار برداشت مينمايند .

پس از آنكه دوره برداشت و مساحت برداشت ساليانه معين شد در روی نقشه و با در نظر گرفتن اصولی كه در باره محل قطع گفته شد حدود هر قسمت را معين ميكنند و به ترتيب سال برداشت آنها را شماره گذاری مينمايند ودرروی زمين حدود هرقسمت را نشانه ميگذارند . درتعيين قسمتی كه هرسال برداشت ميشود بايد راه خارج كردن چوب ازجنگل را معلوم كرد .

اگر درنظر دارندكه قبل ازفرارسيدن موقع برداشت برشهای ديگری برای آزادكردن و تنك كردن جنگل اجرا كنند بايد دوره گردش آنرا نيز معين نمايند و مجموع اين تقسيمات را در جدولی كه تاريخ عمل و نوع عمل را برای هر شماره از قسمتها نشان دهد درج ميكنند .

۳ ـ شاخه زاد ناجور معمولا برداشتنی جنگلهائی راكه بروش شاخه زاد ناجور برداشت ميشوند برحسب مساحت معين ميكنند .

ابعاد آمادگی يعنی ابعادی راكه جست ها درموقع برداشت بايد داشته باشند معلوم ميكنند وزمان متوسط برای روئيدن جستها تا آن ابعادرا با روشهائی كه‌برای تعيين رويش درخت گفته ايم معين مينمايند .

از طرف ديگر مدتی كه بين دو مرتبه عمل دريك قطعه جنگل برای برداشت جستها بطريق شاخه زاد ناجور بايد طی شود يا بعبارت ديگر چرخ برداشت را معين ميكنند معمولاچرخ برداشت معادل نصف يا ثلث ويا ربع زمانی است كه برای‌روئيدن جستها بابعاد آمادگی لازم ميباشد . مثلا اگر اين مدت سی سال باشد چرخ برداشت در حدود ده سال است‌و تعداد چرخها سه ميباشد .

تعداد قسمتها مساوی چرخ برداشت خواهد بود و مساحت هر قسمت بوسیله تقسیم مساحت کل بر چرخ برداشت بدست میآید .

رویه بهره برداری را در جدولی که شامل شماره قطعه ، مساحت آن و سن شاخه زادهائی که جست گروهها را در آن قطعه تشکیل میدهد باشد خلاصه میکنند .

۴ ـ دانه و شاخه‌زاد اصول جنگلداری جنگلهای دانه و شاخه زاد مشابه‌جنگلهای شاخه‌زاد است و برداشتنی آن بر حسب مساحت معین‌میشود.

برداشت اندوخته ها تابع دوره برداشت شاخه زاد است و چون اندوخته ها با شاخه زاد در یك موقع برداشت میشود قطعات برداشت برای دانه زاد و شاخه زاد یکسان میباشد .

برنامه بهره‌برداری دراین مورد مشابه جنگل شاخه زاد است با این تفاوت‌که برای برداشت اندوخته‌ها یك برنامه اندوخته گیری که شرح آن قبلا گفته شده است باید تنظیم کرد (صفحه ۱۴۰ ـ جلد اول) .

اصول‌جنگلداری درجنگلهائی که بروش دانه زاد جور برداشت میشود

۳ ـ جنگلداری برحسب مساحت جنگلداری برحسب مساحت بخصوص در مورد دانه زادی‌که با برش یکسره برداشت میشود معمول است . روش عمل تا اندازه ای شبیه روش جنگلداری شاخه زاد جور میباشد . در هر سال یك قطعه را برش یکسره میکنند (برش یکسره درچند بار ، با رده های پی در پی و یا با رده های یك‌درمیان) .

رویه بهره‌برداری شامل جدولی خواهدبود که برای هر برداشت شماره قطعات مساحت آنها و سن درختان را تعیین مینماید .

۴ ـ جنگلداری مرکب

جنگلداری مرکب (۱) عبارت از آن است که مقدار برداشتنی هم بر جسب مساحت و هم بر حسب حجم تعیین شود . این روش برای دانه زاد جور کـه در چند برش برداشت میشود مناسب است .

تعداد برشها و فاصله آنها را معمولا نمیتوان پیش بینی کرد . با این حال حد اکثر مدتی که کلیه برشها انجام میشود باید قبلا معین گردد و این مدت باید برای اجرای صحیح روش برداشت که در جای خود تشریح شده است کافی باشد .

این مدت که در ظرف آن کلیه برشها انجام میشود **مدت احیاء**(۲) میخوانیم .

طول مدت احیاء را معمولا طوری میگیرند که دوره برداشت بر آن قابل قسمت باشد (معمولا $\frac{1}{6}$ یا $\frac{1}{5}$ یا $\frac{1}{4}$ آن) بطوریکه اگر دورهٔ برداشت یکصدو بیست سال باشد طول مدت احیاء ۲۰ یا ۲٤ و یا ۳۰ سال تعیین میشود .

قسمتی از جنگل کـه در ظرف این مدت عمل میشود طبیعتاً مساحتی خواهد داشت که نسبت بمساحت کل جنگل بهمان نسبت کوچکتر است ($\frac{1}{6}$ یا $\frac{1}{5}$ یا $\frac{1}{4}$) این قسمت شامل قطعاتی است که مجموعاً بنام دانک(۳) اصطلاح میکنیم .

این مرحله از عملیات جنگلداری بر حسب مساحت بود ولی برای اینکه مقدار برداشتنی هر سال بطور منظم معلوم شود در آغاز مدت احیاء حجم موجود هر دانك را معین میکنند و بر این حجم مقدار رویش آنرا تا موقع برداشت میافزایند و حاصل را بر مدت احیاء تقسیم میکنـند تا مقدار قطع سالیانه یـا برداشتنی بر حسب حجم معین شود .

بنا بر این مقدار کل قطع در تمام مـدت بـر حسب مساحت و مقدار قطع سالیانه بر حسب حجم معین میشود و ترکیب این دو روش جنگلداری مرکب میباشد.

---

(۱) جنگلداری مرکب Aménagement combiné

(۲) مدت احیاء Période de régénération

(۳) دانك Affectetion

علاوه بر برشهای اصلی دردوره رشدانه‌زادبرشهای دیگری ازلحاظ‌نگاهداری جنگل ضرورت پیدا میکندکه رویه بهره‌برداری باید موقع وچرخ‌آنرا معلوم کند و برداشتنی آن را برحسب مساحت معین نماید .

برای اجرای اصولی که گفته شد روشهای متعددی‌بکار میرود که ساده تر آن روش دانگهای دائمی (۱) است . در این روش دوره برداشت را بچندین مدت احیاء تقسیم میکنند و مساحت جنگل را به همان عده دانك تقسیم مینمایند . محل دانگها را بطور دائم در روی زمین معین میکنند و به هر یك از آنها شماره ای می دهند .

درمدت احیاء،دانك‌شماره(۱)را عمل میکنند . پس ازخاتمه این مدت وشروع مدت‌دوم‌دانك‌شماره (۲)را و بهمین ترتیب‌تا پایان‌دوره همه جنگل رااحیا مینمایند.

رویه بهره برداری بروش جنگلداری مرکب شامل دوره‌برداشت ،تقسیمات آن به مدت احیاء و تقسیم جنگل (بخش یا سری) به دانگ میباشد . علاوه بر این مقدار برداشتنی بر حسب حجم و ترتیب‌کار و جریان برشها نیز باید معین شود .

۴ ـ جنگلداری بر حسب حجم

برداشتنی سالیانه در این روش تنها بر حسب حجم تعیین میشود . محاسبه آن طرق مختلفی دارد که گاهی پیچیده و دشوار است . در جنگلهای عمومی فرانسه محاسبه برداشتنی سالیانه طبق فرمول زیر بعمل میآید :

$$p = \frac{V_g}{\frac{n}{۲}} + \frac{۱}{۲} V_g t_g + \frac{۱}{q} V_m t_m$$

که در آن p عبارت از برداشتنی یا حجم چوبی که سالیانه برداشت میشود .

V_g حجم درختان بزرك

---

(۲)روش دانگهای دائمی Mérhode d'affectations permanentes

n سال متوسط درختان بزرك هنگام برداشت .

tg میزان رویش سالیانه حجم درختان بزرك در صد .

V m حجم درختان متوسط .

tm میزان رویش سالیانه حجم درختان متوسط در صد .

$\frac{1}{q}$ نسبت چوبهائی که در موقع تنك کردن برداشت میشود .

برای استفاده از این فرمول آماری که باید تهیه کرد شامل چهارقسمت است :

۱ ـ طبقه بندی درختان بسه دسته : کوچك، متوسط و بزرك . معمولا درختانی را که قطر آنها بین ۱۵ و ٤۰ سانتیمتر است درختان متوسط و آنهائی کـه بیش از ٤۰ سانتیمتر است در عداد درختان بزرك محسوب میدارند . این اعداد ممکن است بر حسب جنگل و گونه درختان فرق کند . بهرحال حجم درختان بزرك (Vg) ومتوسط (V m) را تعیین میکنند .

۲ ـ تعیین سن متوسط درختان هنگـام برداشت (n). ابتدا باید ابعاد آمادگی را در نظر گرفت و معلوم کرد کـه درختان بطور متوسط در چند سالگی بـه آن ابعاد میرسند .

۳ ـ تعیین رویش سالیانه درختان بزرك و متوسط در صد (tg و tm) . برای این کار میانگین رویش در صد سالیانه را برای درختان بزرك و متوسط جداگانه در مدتی برابر مدت احیاء جنگل تعیین میکنند . درختان کهن برای این منظور میتوانند مورد استفاده قرار گیرند . معمولا در درختان کهن این عدد درحدود یك درصد و در درختان متوسط بین دو و سه درصد است .

٤ ـ قسمتی از رویش درختان متوسط که در موقع تنك کردن برداشت میشود ($\frac{1}{q}$) . این نسبت معمولا درحدود $\frac{1}{2}$ است .

در رویه بهره برداری قطعاتی که بروش دانه زاد جور برداشت میشود ، مقدار برداشتنی برحسب حجم و ترتیب کارذکر میگردد .

جنگلداری جنگلهائی که بروش تك گزینی برداشت میشود

در جنگلهائی که تك گزینی میشود دوره برداشت وجود ندارد . در این مورد معمولا سن آمادگی را معین میکنند و با درنظر گرفتن گونه‌های درختانی که جنگل را تشکیل میدهد و بارخیزی خاك و سایر عوامل معلوم مینمایند که چند سال یك بار دریك نقطه جنگل تك گزینی صورت میگیرد یا بعبارت دیگر چرخ برداشت چند سال است

معمولا چرخ برداشت بین شش و پانزده سال است . در جنگلهائی که دام چرا میکنند چون پس از برداشت تا مدتی چرای دام ممنوع میگردد چرخ برداشت را بزرگتر میگیرند تا اجرای این روش در سراسر جنگل لطمه بزرگی به دامپروری نزند .

پس ازتعیین چرخ برداشت سطح جنگل را به قطعاتی که تعداد آنها مساوی چرخ برداشت باشد تقسیم میکنند. اگر مساحت قطعات که بدین ترتیب تعیین میشود زیاد از اندازه بزرك باشد آنها را بنوبه خود بقطعات کوچکتر تقسیم میکنند سپس محل این قطعات و حدود آنها را در روی زمین مشخص مینمایند و آنها را شماره گذاری میکنند . پس از آن باید روش جنگلداری را معلوم کرد . معمولا روش برداشتنی بر حسب حجم بکار میرود . برای تعیین برداشتنی ممکن است فرمولی که در بالا ذکر شد به کار برد با این ترتیب تعداد قطعات مهم نیست و فقط برای تعیین محل قطع و تنظیم کار از آنها استفاده میشود .

در نشانه گذاری درختها برای قطع ممکن است تمام یك قطعه عمل نشود یعنی اگر مقدار برداشتنی دروسط قطعه ای تکمیل شد عمل را متوقف میکنند و بقیه قطعه را برای دوره بعد میگذارند .

ممکن است برداشتنی را بر حسب مساحت تعیین کرد . در این روش هرسال در یك یا چند قطعه عمل میکنند و در نتیجه چرخ برداشت کاملا مراعات میشود ولی

برخلاف روش برداشتنی بر حسب حجم مقدار برداشت سالیانه ممکن است تفاوت کند.

ترکیب این دو روش نیز گاهی اجرا میشود بدینمعنی که برای هر قطعه که برحسب مساحت عمل میشود برداشتنی آنرا برحسب حجم تعیین میکنند. در این روش حجم برداشتنی در هر قطعه برابر است با n مرتبه مقدار برداشتنی که برای تمام جنگل تعیین میشود و n مساوی است با تعداد سال در چرخ برداشت.

در این مورد و در هر محاسبه ای کـه برای تعیین برداشتنی برحسب حـجم میشود باید حجم چوبهائی که بین دو برداشت بطور فرعی گرفته شده است ازحجم برداشتنی موضوع شود .

روش برداشتنی برحسب حجم عیبی که دارد اینست که چرخ برداشت کاملا مراعات نمیشودوفواصل عمل دریك نقطه جنگل گاهی تفاوت میکند درمقابل مقدار برداشت سالیانه ثابت و مستمر است. بر خلاف در روش برداشتنی برحسب مساحت کاملا مراعات چرخ برداشت میشود ولی مقدار برداشت سالیانه ثابت نیست. روش مرکب از هر دو حیث خوب است ولی گاهی در عمل مواجه با اشکال میشودزیرادر قطعه معین ممکن است مقدار چوب قابل برداشت کمتر از میزانی باشد که بموجب رقم برداشتنی مشخص شده است. برای رفع این اشکال اغلب روش جنگلداری برحسب مساحت را مقدم میشمارند ضمنا مقدار حجم قابل برداشت را هم تعیین میکنند و به مجریان عمل اجازه میدهند تا چند درصد کمتر یا بیشتر از این میزان برداشت کنند و همیشه سعی کنند کمتر برداشت نمایند.

بخش دوازدهم
جنگلهای ایران

۱ـ وسعت جنگلهای ایران

جنگلهای پیشین

درباره وسعت جنگلهای باستانی ایران اطلاع دقیقی در دست نیست ولی قرائن و شواهد تاریخی مسلم میدارد که وسعت جنگلهای ایران در قدیم بمراتب بیش از جنگلهای کنونی بوده است. مطالعات باستان‌شناسی این موضوع را در نواحی جنوب ایران کاملا تأیید میکند. از آنجمله اکتشافات پروفسور هرتسفلد را در خرابه های مسجد مادر سلیمان (پاسارگاد) میتوان نام برد (۱): استاد نامبرده در نتیجه تحقیق معلوم داشته است که در ساختمان کاخ سلطنتی مقادیر زیادی چوب مصرف شده و ستونهای چوبی بلندی بکار رفته که ارتفاع آنها چهارده متر و قطر آنها بیست و چهار سانتیمتر بوده است و فواصل بین هرستون و دیوار را که بر هفت متر بالغ میگردیده با تیر چوبی پوشانیده بوده اند. پوشش بام از آجر وملاط آن از قیر بوده است و قرار داشتن یك چنین بار سنگینی بر روی ستونهای چوبی نازکی میرساند که نوع چوب مصرفی از محکم ترین انواع چوبها یعنی چوب بلوط بوده است. درخت بلوط (Quercus Persica) در جنوب ایران هنوز هم فراوان است ولی درحال حاضر در سراسر جنوب ارتفاع هیچیك از درختان برهشت متر بالغ نمیگردد و اینکه در دوران باستانی این درخت بارتفاعی که بتوان

---

(۱) اقتباس از گزارش ۱۱ تیر ۱۳۰۷ فن‌دم‌ها گن (رجوع شود به کتاب شمه‌ای در بارهٔ جنگلهای ایران ـ تألیف کریم ساعی ـ تهران ـ مرداد ۱۳۲۱)

از آن تیر چهارده متری تهیه نمود میرسیده است خود دلیل بر آنست که جنگلهای آن زمان انبوه بوده اند.

اگر امروز برفراز مناطق غرب و جنوب ایران پرواز کنید می‌بینید که اغلب قلل کوهها و نقاطی که دسترسی بدانها دشوار است مشجر هستند ولی در داخل دره ها و جاهائی که رطوبت بیشتر و خاك بار خیزتر است و قاعد تاً باید جنگل فراوانتر و انبوه‌تر باشد درخت کمیاب و اغلب نایاب است . این رشته جنگلها که در امتداد جبال زاگرس از آذربایجان تا فارس بطور انبوه و پیوسته ادامه‌میداشته‌اند امروز در اغلب نقاط انبوهی و پیوستگی خود را ازدست داده‌اند .

استانهای جنوبی ایران که در دوران باستان مهد تمدن و مرکز فرمانروائی‌بر سراسر این قسمت ازجهان‌بوده است‌امروزا کثراً بکویرهای‌خشکی تبدیل گردیده‌اند که عاری از درخت میباشند . در این نواحی جمعیتی چندین برابر سکنه کنونی زندگی میکرده اند و ناگزیر برای سوخت و ساختمان و سائر حوائج خود بچوب نیازمند بوده اند و چون در آن زمان وسائل حمل چوب از راه دور فراهم نبوده است میتوان نتیجه گرفت که درخود آن نواحی اراضی مشجر بقدر احتیاج وجود داشته است.

میگویند در پاره‌ای از کتب تاریخی ذکر شده است که سربازان اسکندر در عبور از خوزستان بفارس سراسر راه را در سایه درختان پیموده اند . این موضوع تا هر اندازه که‌صحت داشته باشد میزان تخریب‌جنگلهای جنوب را درظرف بیست‌قرن اخیر معلوم‌میدارد .

در اغلب مسافرتها که بمناطق خشك ایران کرده ام و از وجود جنگل جویا شده ام مرا به بوته زار هائی هدایت کرده اند که امروز نمیتوان کلمه جنگل‌را به معنای واقعی خود بدانها اطلاق کرد ولی وجود آنها دلیلی بر وجود قبلی جنگل‌در آن‌نواحی شمرده‌میشود.درحوالی آب علی‌در راه‌لاریجان، درهزاردره راه‌فیروزکوه و در بسیاری نقاط دیگرازدامنه جنوبی البرزدرختان ارس‌بطورپراکنده‌دیده‌میشوند که بقایای جنگلهای قدیمی هستند .

وسعت جنگلهای ایران نه تنها از دوران باستانی تاکنون تقلیل یافته است بلکه در طی چند سال اخیر نیز قسمت عمده‌ای از جنگلهای ایران نابود گردیده است.

در کتاب سرحدات بلوچستان که درچهل سال پیش بزبان انگلیسی منتشر شده است (۱) و شرح عملیات هیئتی را شامل است که بریاست کلنل ماك ماهون برای تعیین سرحدات ایران ، بلوچستان و افغانستان درسالهای ۱۹۰۲ تا ۱۹۰٤ درحوزه سیستان کارکرده اند بجنگلهای انبوه گز در منطقه بند کهك در سر حد ایران و افغانستان و در محل انشعاب رود هیرمند برود سیستان و پریان اشاره شده است این منطقه را شخصاً در سال ۱۳۲۵ بازدید کردم و جز چند بوته گز اثری از جنگل در بند کهك ندیدم.

از سال ۱۳۰۷ موقع ایجاد راه آهن سرتاسری ایران تاکنون قسمتهای عمده‌ای از جنگلهای مسیر راه آهن بخصوص در منطقه سپید دشت و بیشه در خط جنوب و سوادکوه درشمال نابودشده است. دردره رودخانه تالار که مسیر راه آهن درسوادکوه است جنگل تا حدود بیست و گاهی سی کیلو متر از هر طرف مسیر راه آهن کم و بیش نابود شده است. این نابودی در بعضی نقاط کامل و اثر فرسایش خاك بخوبی مشهود است.

در راه چالوس پس از عبور از کندوان منطقه‌ای است بنام سیاه بیشه که گویا تا پنجاه سال پیش جنگل انبوهی بوده و سلاطین قاجار برای شکار بدان محل میرفته‌اند. امروز سراسر جنگل مزبور نابود شده وجای آنرا بوته زار ها گرفته اند. عامل اصلی این نابودی زغالسوزی است ودر پنجاه کیلو متر مسیر رودخانه چالوس ازسیاه بیشه تا پل زغال اثر آن مشهود است.

در نزدیك تربت حیدریه در خراسان دهی است بنام جنگل و در سال ۱۳۰۹ که از آنجا میگذشتم اثری از جنگل در آن نیافتم چون جویا شدم گفتند که چندی پیش در آن محل جنگلی وجود داشته است.

---

(۱) کتاب Frontiers of Baluchistan ـ تألیف G. P. Tate ـ چاپ لندن سال ۱۹۰۹ ـ ناشر Witherby, Co. , London

با در نظر گرفتن قرائنی که ذکر شد میتوان سطح جنگلهای باستانی ایرانرا در بیست قرن پیش‌لااقل در حدود دو برابر مساحت جنگلهای کنونی بر آورد کرد.

جنگلهای کنونی از جنگلهای ایران‌تاکنون نقشه برداری نشده است ومساحت حقیقی آن معلوم نیست ولی در باب آنهااطلاعات‌پراکنده‌ای درپرونده های وزارت فلاحت وتجارت و فوائد عامه سابق، وزارت اقتصاد ملی‌سابق، اداره کشاورزی سابق و وزارت‌کشاورزی فعلی موجود است و آنچه مربوط بقبل‌از سال ۱۳۲۵ میباشداز نظر من‌گذشته است. بموجب این اطلاعات و برحسب‌تحقیقاتی که شخصاً در نقاط مختلف کشور کرده ام تخمینی از جنگلهای کنونی ایران بدست آورده ام که تصور میکنم تقریب آن از بیست در صد تجاوز نکند. طبق این تخمین مساحت جنگلهای کنونی ایران درحدود هیجده ملیون هکتاراست که قریب‌ده‌ملیون هکتارآن‌جنگل‌واقعی میباشد یعنی درختان آن‌گاهی بصورت‌توده‌های انبوه وگاهی تنك جامعه های گیاهی تشکیل میدهد بقیه یعنی درحدود هشت ملیون هکتارشامل اراضی جنگلی‌است که یابشکل بوته زارها از درختچه‌ها و بوته های جنگلی پوشیده شده است و یا اینکه درختان چنان از هم فاصله دارند که از حالت توده یا جامعه گیاهی خارج هستند وخاك ترکیب و خواصی راکه برای خاك جنگلی گفته ایم‌ندارد اغلب این اراضی درگذشته دور یا نزدیك جنگل واقعی بوده اند وهنوزهم در عرف بنام جنگل‌خوانده میشوند. محصول این قسمت‌ازجنگلها همان‌محصول عمده‌جنگلی یعنی چوب است و چون از این‌لحاظ بازمینهای بایر و غیر مولد تفاوت دارند درعداد اراضی جنگلی محسوب شده اند. این اراضی اغلب درصورت مراقبت ممکن است بصورت جنگل‌واقعی درآیند.

مساحت کل‌جنگلها بموجب این‌تخمین درحدود پانزده درصد یایك‌نهم‌مساحت کل اراضی کشوراست ومساحت جنگلهای واقعی در حدود شش درصد یایك هفدهم مساحت کل اراضی کشور میباشد.

وضع‌جنگل درتقسیم بندی اراضی‌کشور برحسب استفاده‌ای که از آنها میشود در جدول زیر نشان داده شده‌است:

برآورد اراضی کشور بر حسب استفاده ای که از آنها میشود در سال ۱۳۳۷

نوع استفاده از زمین	مساحت تقریبی	نسبت بمساحت کل کشور
	هزار هکتار	در صد
جنگلها	۱۸۰۰۰	۱۱٫۰۰
بیشه‌های دهات و مزارع	۱۰۰۰	۰٫۶۱
زمین زراعتی (شامل باغ میوه و آیش)	۱۶۶۰۰	۱۰٫۱۵
مراتع (خارج از جنگل)	۱۰۰۰۰	۶٫۱۱
چراگاههای دهات و مزارع	۱۶۰	۰٫۱۰
اراضی زیر شهرها، مراکز دهات، جاده‌ها و راهها	۳۲۴۰	۱٫۹۸
اراضی بایر (کوه، کویر، مرداب و غیره)	۱۱۴۶۰۰	۷۰٫۰۵
سطح کل اراضی کشور	۱۶۳۶۰۰	۱۰۰٫۰۰

بطوریکه در این جدول دیده میشود در حدود بیست و هشت در صد اراضی کشور مولد محصول و هفتاد در صد آن بایر است و از اراضی مولد محصول بالغ بر چهل درصد آن تولید کننده چوب میباشد.

مساحت کل جنگلهای روی زمین بطور تقریب سه میلیارد هکتار است یعنی نزدیك ۲۲ درصد زمین راجنگل پوشانیده است، بموجب این تخمین سهم متوسط هر فرد از سکنه روی زمین تقریبا ۱٫۱ هکتار جنگل میگردد.

مساحت جنگلهای قابل استفاده به ۲۲۵۰ هکتار بر آورد شده است

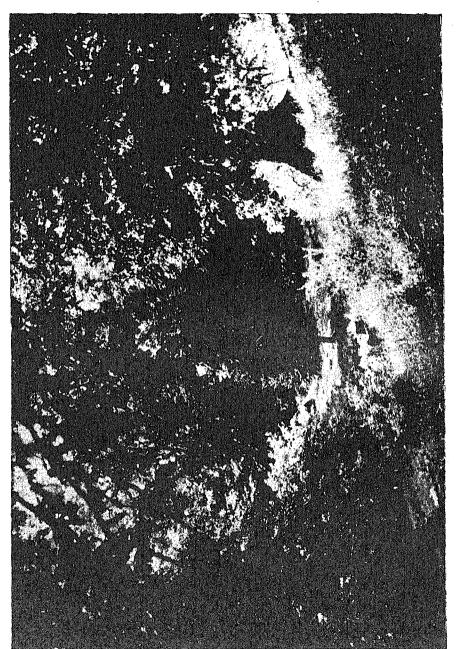
مساحت جنگلهای کنونی ما برحسب این تخمین تقریباً شش هزارم مساحت کل جنگلهای روی زمین است. در صورتیکه جمعیت کشور را شانزده‌ملیون‌ونیم در نظر بگیریم سهم متوسط هرفرد از سکنه ایران ۱٫۱هکتار جنگل میگردد.

مساحت جنگلهای واقعی و قابل استفاده ایران ۴٫۴ هزارم مساحت جنگلهای قابل استفاده روی زمین است و سهم متوسط هر فرد از سکنه ایران از این‌جنگلها نزدیك ۰٫۶۷ هکتار میگردد.

مساحت جنگل را در بعضی از کشورها و نسبت سطح اراضی هر کشور که پوشیده از جنگل است برای مقایسه در زیر نقل میکنیم :

کشور	مساحت جنگل	نسبت جنگل
	برحسب ملیون هکتار	درصد مساحت کشور
فنلاند	۲۵	۷۳
سوئد	۲۳	۵۲
اتحاد جماهیر شوروی	۹۶۰	٤۳
یوگوسلاوی	۱۰	٤۲
کانادا	۳۱۷	۳۵
کشورهای متحده امریکا	۲۲۲	۲۹
آلمان واطریش	۱۳	۲۸
سویس	۱	۲٤
رومانی	۷	۲٤
لهستان	۸	۲۲
فرانسه	۱۱	۱۹
اسپانیا	۱۰	۱۹
ایتالیا	٦	۱۸
ایران	۱۸	۱۱

نگاره ۱۳۶۵ ـ نقشه تقریبی جنگلهای ایران

نگاره ۱۲۶ - جنگل ارک در گلیداغی

۲ ـ طبقه بندی جنگلهای ایران

جنگلهای ایران را بسته بگونه درختان و موقعیت آنها میتوان به شش طبقه مشخص تقسیم کرد :

یك ـ جنگلهای کرانه شمال
دو ـ جنگلهای ارس
سه ـ جنگلهای بلوط
چهار ـ جنگلهای پسته
پنج ـ جنگلهای گرمسیری
شش ـ جنگلهای کویری

یك ـ جنگلهای کرانه شمال

جنگلهای کرانه شمال بصورت نوار انبوه و پیوسته‌ای دامنه های مشرف بدریای شمال را میپوشاند و از آستارا تا گلیداغی در شهرستان بجنورد ادامه دارد . جنگلهای ارسباران درشمال آذربایجان نیز ازلحاظ شباهت گونه درختان در عداد این جنگلها شمرده میشوند. انبوهی این جنگلها و بزرگی درختان آنها بسته بارتفاع جنگل ازسطح دریا و مقدار بارندگی متفاوت است. هرقدر که از آستارا و طوالش بسمت مشرق پیش رویم از مقدار بارندگی کاسته میشود و انبوهی جنگل کمتر میگردد . مساحت جنگلهای کرانه شمال باجنگلهای ارسباران جمعاً درحدود ۳,۳۰۰,۰۰۰ هکتار برآورد میشود .

الف ـ جنگلهای گیلان

این جنگلها ازاستارا شروع میشود و تا لنگرود ادامه دارد . مساحت تقریبی این جنگلها در حدود ۷۲۰,۰۰۰ هکتاراست . جنگلهای گیلان بخصوص در منطقه طوالش و فومنات و قسمتهای ییلاقی کوهپایه و در فك انبوه ترین جنگلهای ایران بشمار میرود .

گونه های درختان و درختچه‌های جنگلهای گیلان بسته به ارتفاع ازسطح دریا بشرح زیر است :

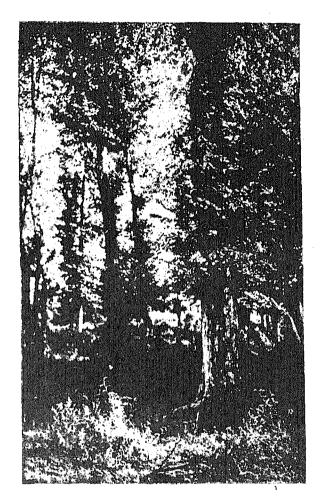
۱ ـ قسمت قشلاقی (پائین تر از ۴۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا)

Acer insigne	پلت
Albizzia Julibrissin	شب خسب
Alnus glutinosa	توسکا
Buxus sempervirens	شمشاد
Carpinus betulus	ممرز
Celtis australis	داغداغان
Crataegus ambigua	ولیك
Danae racemosa	همیشك
Diospyros lotus	خرمندی
Evonymus latifolïa	گوشوارك
Evonymus velutina	سفیدال
Ficus carica	انجیر
Gleditschia caspica	لیلکی
Ilex aquifolium	آلاش
Juglans regia	گردو
Ligustrum vulgaris	مندارچه
Malus pumila	سیب
Mespilus germanica	ازگیل
Paliurus spina - christi	سیاه تلو
Pirus cordata	گلابی
Populus hybrida	سفیدار
Prunus divaricata	آلوچه
Pterocarya fraxinifolia	ارك
Punica granatum	انار
Quercus castaneifolia	بلندمازو
Rhamnus frangula	سیاه توسه
Rhamnus grandifolia	سیاه اربه
Salix fragilis	بید خشتی
Tilia rubra	نمدار
Ulmus campestris	اوجا

آزاد Zelkova crenaaa

نگاره ۱۲۷ - جنگل قشلاقی در گرگانرود (طوالش)

۳ - قسمت میان بند (۳۰۰ تا ۱۰۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا)

شیردار	Acer laetum
توسکا	Alnus subcordata
شمشاد	Buxus sempervirens
ممرز	Carpinus betulus
داغداغان	Celtis australis

نگاره ۱۲۸- جنگل شمشاد در لاهیجان

Cercis siliquastrum	ارغوان
Cornus australis	سیاه‌ال
Crataegus ambigua	ولیك
Crataegus melanocarpa	ولیك
Cupressus sempervirens	زربین
Cydonia oblonga	به
Danae racemosa	همیشك
Daphne mezereum	خشك

Diospyros lotus	خرمندی
Fagus sylvatica	راش
Fraxinus coriariaefolia	زبان گنجشك
Gleditschia caspica	لیلکی
Ilex aquifolium	آلاش
Jasminum fruticans	یاسمن زرد
Jasminum officinalis	یاسمن سفید
Juglans regia	گردو
Mespilus germanica	از گیل
Malus pumila	سیب
Parrotia persica	انجیلی
Pirus cordata	گلابی
prunus avium	الو کك
Prunus laurocerasus	جل
Pterocarya fraxinifolia	لرك
Quercus castaneifolia	بلندمازو
Quercus iberica	مازو
Ruscus hyrcanus	کوله خاس
Tilia rubra	نمدار

۳- قسمت ییلاقی (بالاتر از ۱۰۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا)

Acer campestris	کرب
Acer opulifolium	سفید کرکو
Acer platanoides	کرکف
Berberis vulgaris	زرشك
Corylus avellana	فندق
Fagus sylvatica	راش
Fraxinus coriariaefolia	زبان گنجشك
Ilex aquifolium	آلاش
Juglans regia	گردو
Mespilus germanica	از گیل
Malus pumila	سیب

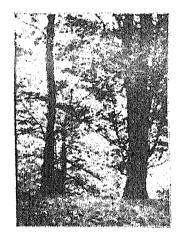
Pirus communis	گلابی
Quercus atropatena	کرمازو
Quercus iberçai	مازو
Quercus macranthera	اوری
Rhamnus cathartica	سیاه درخت
Sorbus aucuparia	تیس
Sorbus torminalis	بارانك
Taxus baccata	سرخدار
Tilia rubra	نمدار
Viburnum lantana	هفت کول
Viburnum opulus	بداغ

ب ـ جنگلهای شهرستان شهسوار

این جنگلها ازلنگرودتا دره چالوس دنباله داردومساحت تقریبی آن درحدود ۳۰۰،۰۰۰ هکتاراست.گونه‌های درختان ودرختچه‌های جنگلهای شهرستان شهسوار بسته به ارتفاع ازسطح دریا بشرح زیراست :

۱ ـ قسمت قشلاقی

Acer insigne	پلت
Albizzia julibrissin	شب خسب
Alnus glutinosa	توسکا
Buxus sempervirens	شمشاد
Carpinus betulus	ممرز
Celtis australis	داغداغان
Crataegus melanocarpa	ولیك
Danae racemosa	همیشك
Evonymus latifolia	گوشوارك
Evonymus velutina	سفیدال
Ficus carica	انجیر
Gleditschia caspica	لیلکی
Ilex aquifolium	آلاش
Melia azadrach	زیتون تلخ

Mespilus germanica	ازگیل
Paliurus spina - christi	سیاه تلو
Pirus cordata	کلابی
Prunus divaricata	آلوچه
Pterocarya fraxinifolia	لرك
Punica granatum	انار
Salix fragilis	بیدخشتی
Tilia rubra	نمدار
Ulmus campestris	اوجا
Zelkova crenata	آزاد

نگاره ۱۳۹ ـ جنگل قشلاقی (دره چالوس)

۴ ـ قسمت میان بند

Acer insigne	پلت
Acer laetum	شیردار
Alnus denticulata	توسکا
Buxux sempervirens	شمشاد
Carpinus betulus	ممرز
Celtis australis	داغداغان
Cercis siliquastrum	ارغوان
Cornus australis	سیاه ال
Cratagus ambigua	ولیك

Crataegus melanocarpa	ولیك
Cydonia oblonga	به
Diospyros lotus	خرمندی
Gleditschia caspica	لیلکی
Ilex aquifolium	آلاش
Jasminum fruticans	یاسمن زرد
Jasminum officinalis	یاسمن سفید
Malus pumila	سیب
Mespilus germanica	ازگیل
Parrotia persica	انجیلی
Pirus cordata	گلابی
Prunus avium	الوکك
Prunus laurocerasus	جل
Pterocarya fraxinifolia	لرك
Ruscus hyrcanus	کوله خاس
Taxus baccata	سرخدار
Tilia rubra	نمدار
Ulmus montana	ملچ

۳ ـ قسمت ییلاقی

Acer campestris	کرب
Acer platanoïdes	کرکف
Berbris vulgaris	زرشك
Carpinus orientalis	لور
Cotoneaster nigra	شیرخشت
Crataegus monogyna	سرخ ولیك
Evonymus velutina	سفیدال
Fagus sylvatica	راش
Fraxinus coriariaefolia	زبان گنجشك
Ilex aquifolium	آلاش
Malus pumila	سیب
Mespilus germanica	ازگیل

اوری	Quercus macranthera
سیاه درخت	Rhamnus cathartica
کالش انکور	Ribes grossularia
تیس	Sorbus aucuparia
بارانك	Sorbus torminalis
نمدار	Tilia rubra
هفت کول	Viburnum lantana

پ - جنگلهای مازندران

این جنگلها ازدره چالوس تا بهشهر ادامه دارد . مساحت تقریبی این جنگلها ۱،۱۰۰،۰۰۰ هکتارمیباشد. گونه های درختان و درختچه‌های جنگلهای مازندران بسته به ارتفاع ازسطح دریا بشرح زیر است :

۱ - قسمت قشلاقی

پلت	Acer insigne
شب خسب	Albizzia julibrissin
توسکا	Alnus denticulata
شمشاد	Buxus sempervirens
ممرز	Carpinus betulus
داغداغان	Celtis australis
ولیك	Crataegus ambigua
همیشك	Danae racemosa
خرمندی	Diospyros lotus
انجیر	Evonymus latifolïa
لیلکی	Ficus carica
آلاش	Ilex aquifolium
از کیل	Mespilus germanica
سیاه تلو	Paliurus spina - christi
گلابی	Pirus cordata
سفیدار	Populus hybrida
آلوچه	Prunus divaricata

Prunus avium	الوکك
Pterocarya fraxinifolia.	ارك
Punica granatum	انار
Quercus castaneifolia.	بلندمازو
Rhamnus frangula.	سیاه توسه
Rhamnus grandifolia.	سیاه اربه
Salix fragilis.	بیدخشتی
Tilia rubra.	نمدار
Ulmus campestris.	اوجا

نگاره ۱۳۰ ـ جنگل قشلاقی (نور)

۴ ـ قسمت میان بند

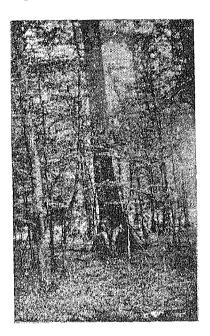
Acer insigne	پلت
Acer laetum	شیردار
Alnus subcordata	توسکا
Buxus sempervirens	شمشاد
Carpinus betulus	ممرز
Celtis australis.	داغداغان
Cercis siliquastrum	ارغوان
Crataegus ambigua	ولیك
Crataegus melanocarpa	ولیك

Cornus australis	سیاه ال
Cydonia oblonga	به
Danae racemosa	همیشك
Diospyros lotus	خرمندی
Gleditschia caspica	لیلکی
Ilex aquifolium	آلاش
Jasminum fruticans	یاسمن زرد
Jasminum officinalis	یاسمن سفید
Malus pumila	سیب
Mespilus germanica	از گیل
Parrotia persica	انجیلی
Pirus cordata	گلابی
Prunus avium	الو کك
Quercus castaneifolia	بلندمازو
Ruscus hyrcanus	کوله خاس
Tilia rubra	نمدار

نگاره ۱۳۱ - جنگل میان بند (مازندران)

۳- قسمت ییلاقی

Acer campestris	کرب
Acer insigne	پلت

Acer laetum	شیردار
Acer platanoïdes	کرکف
Berberis vulgaris	زرشك

نگاره ۱۳۳ ـ جنگل مازو (نور)

Crataegus melanoarpa	ولیك
Diospyros lotus	خرمندی
Fagus sylvatica.	راش
Fraxinus coriariaefolia	زبان گنجشك
Ilex aquifolium	آلاش
Mespilus germanica	ازگیل
Malus pumila	سیب
Quercus macranthera	اوری
Rhamnus cathartica	سیاه درخت
Ribes grossularia	گالش انگور
Sorbus aucuparia	تیس
Sorbus torminalis	بارانك

سرخدار	Taxus baccata
نمدار	Tilia rubra
ملج	Ulmus montana
هفت کول	Viburnum lantana
آزاد	Zelkova crenata

ث - جنگلهای گرگان

این جنگلها از بهشهر تا گلیداغی دنباله دارد . مساحت تقریبی این جنگلهـا در درحدود ۶۳۰٬۰۰۰ هکتار برآورد میشود .

گونه های درختان ودرختچه‌های جنگلهای گرگان بسته بارتفاع ازسطح دریا بشرح زیر است :

۱ – قسمت قشلاقی

پلت	Acer insigne.
شب خسب	Albizzia julibrissin
توسکا	Alnus glutinosa
شمشاد	Buxus sempervirens.
ممرز	Carpinus betulus
داغداغان	Celtis australis.
ولیك	Crataegus ambigua.
همیشك	Danae racemosa,
سفیدال	Evonymus velutina.
انجیر	Ficus carica.
گردو	Juglans regia.
زیتون تلخ	Melia azaderach
توت	Morus alba
سیاه تلو	Paliurus spina-christi
گلابی	Pirus cordata
سفیدار	Populus hybrida
آلوچه	Prunus divaricata

Pterocarya fraxinifolia	ارك
Punica granatum	انار
Rhamnus grandifolia	سیاه اربه
Salix fragilis	بید خشتی
Salix micans	مشبد
Tilia rubra	نمدار
Ulmus campestris	اوجا
Vitis vinfera	مو
Zelkova crenata	آزاد
Zizyphus vulgaris	عناب

۳ ـ قسمت میان بند

Acer insigne	پلت
Alnus subcordata	توسکا
Biota orientalis	نوش
Buxus sempervirens	شمشاد
Carpinus betulus	ممرز
Celtis australis	داغداغان
Cercis siliquastrum	ارغوان
Crataegus ambigua	ولیك
Crataegus melanocarpa	ولیك
Cupressus sempervirens	زربین
Cydonia oblonga	به
Danae racemosa	همیشك
Diospyros lotus	کلهو
Evonymus latifolia	گوشوارك
Jasminum fruticans	یاسمن زرد
Jasminum officinalis	یاسمن سفید
Jugalans regia	گردو
Olea europea	زیتون
Parrotia persica	انجیلی
Pirus cordata	گلابی

Prunus avium	الوکك
Prunus laurocerasus.	جل
Pterocarya fraxinifolia	لرك
Ruscus hyrcanus.	کوله خاس
Tilia rubra.	نمدار
Ulmus montana.	ملچ

۳ ـ قسمت ییلاقی.

Acer campestris.	اوچا
Acer opulifolium	سفید کرکو
Berberis vulgaris.	زرشك
Crataegus ambigua.	ولیك
Fagus sylvatica.	راش
Fraxinus coriariaefolia.	زبان گنجشك
Quercus atropatena.	کرمازو
Quercus macranthera.	اوری
Rhamnus cathartica.	سیاه درخت
Ribes grossularia.	گالش انگور
Sorbus torminalis	بارانك
Tilia rubra	نمدار
Viburnum lantana	هفت کول

ج ـ جنگلهای ارسباران

جنگلهای ارسباران در جنوب رود ارس و دامنه شمالی کوه کمر قرار گرفته، ومساحت تقریبی آن درحدود ۵۵۰٫۰۰۰ هکتار برآورد میشود.

این جنگلها کوهستانی هستند و از ۷۰۰ متر تا ۲۴۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا یافت میشوند. در میان این جنگلها چراگاههای وسیعی موجود است که در بهار و تابستان از آنها استفاده میشود.

جنگلهای ارسباران ازحیث گونههای درخت مشابه جنگلهای دیگر کرانه شمال است ولی ازحیث انبوهی درعداد جنگلهای نیمه انبوه محسوب میشود. گونههای درختان ودرختچه های این جنگلها بشرح زیر است:

زرشك	Berberis sp.
دغدغدك	Colutea persica,
سیاه ال	Cornus australis
زقال	Cornus mas
شفت	Cornus sanguinea
فندق	Corylus avellana
سیاه ولیك	Crataegus ambigua
گوشوارك	Evonymus europaeus
انجیر	Ficus carica
مندارچه	Ligustrum vulgaris
پلاخور	Lonicera iberica
سیاه تلو	Paliurus spina-christi.
مهلب	Prunus mahaleb.
سیاه درخت	Rhamnus cathartica.
گل پر	Rhus cotinus
بید	Salix caprea.
دیوآلبالو	Sorbus aria.
اوجا	Ulmus campestris.

دو ـ جنگلهای ارس

این جنگلها در شمال شرقی ایران در امتداد کوههای بزداغی و یامان‌داغی و آلاداغ وهمچنین در دامنه‌های جنوبی رشته‌جبال البرز توده‌های تنگی تشکیل میدهند. قسمت عمده این جنگلها در دامنه جنوبی البرز ازبین رفته و قطعات پراکنده‌ای بجای مانده است. مساحت تقریبی جنگلهای ارس به ۱۳۰۰۰۰۰ هکتار برآورد میشود.

درخت‌اصلی این جنگلها درخت ارس Juniperus Polycarpos میباشد.

درختها و درختچه‌های دیگر این جنگلها بشرح زیر است:

کرکو	Acer monspessulanum
سفید کرکو	Acer opulifolium

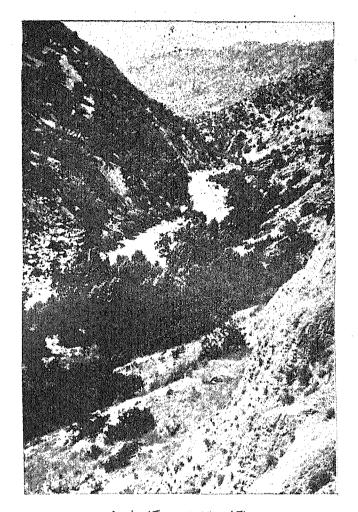
Amygdalus Reuteri	بادام
Amygdalus spartioides	بادامچه
Celtis caucasica	داغداغان
Cotoneaster nummularia	شیر خشت
Crataegus ambigua	ولیك
Fraxinus oxycarpa	زبان گنجشك
Juniperus communis	پیرو
Juniperus sabina	مای مرز
Lonicera caucasica	پلاخور
Lonicera iberica	پلاخور
Lycium ruthenicum	گرگ تیغ
Paliurus spina - christi	سیاه تلو
Pistacia mutica	پسته
Pistacia vera	پسته
Populus hybrida	سفیدار
Prunus divaricata	آلوچه
Pteropyrum aucheri	پرند
Ribes grossularia.	گالش انگور
Rhus coriaria	سماق
Salix acmophylla	بیدزرد
Salix purpurea	سرخ بید
Salix australior	بید سیاه
Salix zygostemon	بید جودانك
Sorbus aria	دیوالبالو
Viburnum opulus	بداغ
Viburnum lantana	هفت کول

سه ـ جنگلهای بلوط

این جنگلها از منطقه سردشت واقع در جنوب غربی دریاچه رضائیه در امتداد

جبال زاگرس و کوههای بختیاری تافارس ادامه‌دارد ورشته آن دربعضی مناطق پیوستگی خود را از دست‌میدهد . مساحت تقریبی این جنگلها درحدود ده ملیون هکتاراست . جنگلهای بلوط درحوزهٔ کردستان توده‌هائی انبوه و درسایر مناطق باستثنای نقاطی که در دسترس نیست توده‌هائی تنگ و میان‌تهی تشکیل میدهند .

درخت اصلی این جنگلها درخت بلوط **Quercus persica** میباشد . درختها و درختچه‌های دیگر این جنگلها بشرح زیر است :

Acer cinerascens	کیکم
Amygdalus Reuteri	بادام
Celtis caucasica	داغداغان
Crataegus sp .	ولیك
Daphne angustifolia	خشك
Ficus carica var . Johannis	انجیر
Fraxinus sp.	زبان گنجشك
Lonicera arborea	بلاخور
Lycium barbarum	گرگ تیغ
Myrtus communis	مورد
Pirus glabra	انچوچك
Pirus syriaca	گلابی
Pistacia khinjuk	پسته
Pistacia mutica	پسته
Platanus orientalis	چنار
Prunus sp.	آلوچه
Quercus lusitanica	مازو
Tamus communis	تیس

نگاره ۱۳۳ ـ جنگل بلوط

چهار ـ جنگلهای پسته

جنگلهای پسته درنقاط مختلف خراسان ، فارس ، کرمان و بلوچستان مساحتی درحدود ۲۶۰۰۰۰۰ هکتار را اشغال مینماید .

این جنگلها جزدربعضی نقاط مرتفع کرمان وفارس بصورت بوته‌زارهای جنگلی توده‌های تنگی تشکیل میدهند و در بعضی نقاط فواصل درختان بقدری زیاد است که

از لحاظ علمی کلمه جنگل را بدانها نمیتوان اطلاق کرد ولی در عرف بنام جنگل خوانده میشوند .

درختان اصلی این جنگلها در درجه اول پسته و در درجه دوم بادام میباشند . درخت گز نیز اغلب با این درختان همراه است . گونه های مختلف درختان مزبور بدین‌قرار است :

گونه های پسته :

Pistacia khinjuk
pistacia mutica

گونه‌های بادام :

Amygdalus Reuteri
Amygdalus scoparia

گونه های گز :

Tamarix Pallasii
Tamarix mannifera

علاوه بر گونه های فوق اغلب درختان زیر نیز درجنگلهای پسته دیده میشوند

کیکم	Acer cinerascens
انجیر	Ficus carica
زبان گنجشك	Fraxinus oxycarpa
	Fraxinus sp.

درختان ودرختچه های دیگراین جنگلها هنوز مطالعه نشده است .

پنج ـ جنگلهای گرمسیری

جنگلهای گرمسیری در نقاط مجاور خلیج فارس و دریای عمان بطور پراکنده واغلب بصورت بوته‌زار دیده‌میشوند مساحت‌این‌جنگلها بالغ برپانصدهزار هکتاراست و درختها و درختچه‌های آن بشرح‌زیر است :

کرت	Acacia arabica
کبر	Acacia nubica
چگرد	Acacia seyal
استبرق	Calotropis procera
کلیر	Capparis decidua
ناترك	Dodonaea viscosa
برخ	Euphorbia larica
پوتورو	Grewia asiatica
پوتورو	Grewia populifolia
تاغ	Haloxylon aphyllum
داز	Nannorhops Ritchieana
خرزهره	Nerium odorum
شمح	Ochradenus baccata
کیشدر	Periploca aphylla
خرما	Phoenix dactylifera
کهور	Prosopis specigera
چوج	Salvadora persica
کهتر	Stochsia brahuica
گز شاهی	Tamarix stricta
آویشن	Zataria multiflora
کنار	Ziziphus spina - christi

شش ـ جنگلهای کویری

جنگلهای کویری بوته‌زارهائی هستند که در عرف جنگل نامیده میشوند و در شوره زارهای ایران میرویند . مساحت تقریبی این جنگل ها در حدود یك میلیون هکتار است .

درختچه‌های این جنگلها بشرح زیر است :

تاغ	Haloxylon ammodendron

Haloxylon persicum	تاغ
Calligonum persica	اسکمبیل
Tamarix angustifolia	گز
Tamarix articulata	گز
Tamarix florida	گز
Tamarix mannifera	گز
Tamarix serotina	گز
Seidlitzia rosmarinus	اشنان
Zygophyllum atriplicoides	قیچ

پایان

فهرست جلد اول

بخش سوم
توده رستنی

بخش چهارم
خاك جنگل

بخش پنجم

روشهای برداشت چوب

۱- روشهای دانه زاد

۲ ـ روشهای شاخه زاد

۳ ـ روش دانه وشاخه زاد

بخش ششم
نگاهداری و بهبود جنگل

بخش هفتم
درختان جنگلی
۱ ـ درختان جنگلی ایران
الف ـ پهن برگها
یك ـ درختان گروهی

دو- درختان پراکنده

درختان میوه جنگلی ایران

برخی درختان جنگلی بیگانه

بخش هفتم

نگاهبانی جنگل

فهرست جلد دوم

بخش نهم

اندازه گیری جنگل

موضوع	صفحه

بخش دهم

جنگلکاری

موضوع	صفحه

موضوع	صفحه

بخش یازدهم

جنگلداری

بخش دوازدهم

جنگلهای ایران

موضوع	صفحه

فهرست مندرجات

آ

آ

نام درخت	نام علمی	شماره صفحات
فلفل	Vitex agnus castus	۲۸۰
فندق	Coryllus avellana	۱۹۷
فوشار مید	Sorbus aria	۲۳۳

ق

قدقدك	Colutea arborescens .	۲٦٤
قره آقاج	Ulmus campestris	۲۱۰
قره تیکان	Paliurus spina - christi	۲۵۹
قره خزك	Halloxylon aphyllum .	۲۷۹
قره گیله	Crataegus melanocarpa	۲۳۷
قره زله	Rhamnus Pallasii	۲٦۱
قره میخ	« «	۲٦۱
قز	Juglanse regia .	۲۱۷
قز قره	Pterocarya fraxinifolia	۱۸٦
قزل آقاج	Fagus sylvatica .	۱٦٤
قزل گوز	« «	۱٦٤
قورت تیکان	Lycium ruthenicum .	۲٦۸
قوش یمیشی	Crataegus melanocarpa	۲۳۷
قیچ	Zygophyllum . eurupterum .	۲۸۱

ك

کاتالپا	Catalpa speciosa - C . catalpa .	۲۸۸
کاج	Pinus sp .	۲۵۷
کاج خمره ای	Biota orientalis	۲۵۷
کاج کاشفی	Pinus longifolia .	۲۵۸
کام	Hippophae rhamnoides .	۲۷۹
کاه	Tilia rubra .	۱۷۹
کپ	« «	۱۷۹
کپلت	Acer campestre	۲۰۷
کبول	Colutea arborescens .	۲٦٤
کتو	Crataegus melanocarpa	۲۳٦
کچیل	Crataegus melanocarpa .	۲۲۷
کچف	Carpinus orientalis	۲۳٦
کدر	Tilia rubra	۱٦۷

فهرست درختها و درختچه های جنگلی

جنس	گونه	فرانسه	انگلیسی	فارسی	صفحه
A					
Abies		Sapin	Fir		۲۸۳
	pectinata	S. pectiné	Silver fir		۲۸۳
	Nordmanniana	S. du Caucase	Caucasian fir		۲۸۳
Acacia		Acacia	Acacia	کرت	۲۰۱
	Arabica	A. d' Arabie			۲۰۱
	nubica				۲۰۲
	Seyale				۲۰۲
Acer		Erable	Maple	افرا	۲۰۶
	campestre	E. Champêtre		کرب	۲۰۷
	cinerascens			کیکم	۲۰۸
	insigne			پلت	۲۰۶
	laetum			شیردار	۲۰۷
	Monspessulanum	E. de Manpellier		کرکو	۲۰۸
	Opulifolium	E. à feuilles d'obier		سفید کرکو	۲۰۸
	platanoïdes	Plane	Narway maple	کرکف	۲۰۷
	Saccharum	E. à sucre			۲۸۵
	Tataricum				۲۰۸
Ailanthus	glandulosa	Ailante glanduleux (Vernis du Japon)	Tree of Heaven	عرعر	۲۰۳
Albizzia		Albizzie یا		گل ابریشم	۲۲۲
	Julibrissin	(arbre à la soie)	Silk tree	شب خسب	۲۲۳

جنس	گونه	فرانسه	انگلیسی	فارسی	صفحه
	Lebeck			ابریشم	۲۲۳
Alnus		Aune یا Aulne	Alder	توسکا	۱۷۱
	denticulata	A. Commun, noir			۱۷۱
	Subcordata				۱۷۲
Amygdalus		Amandier	Almond	بادام	۲۲۷
	eburnea				۲۲۷
	scoparia				۲۲۷
	spartioides				۲۲۷
B					
Berberis		Epine - vinette	Barberry	زرشک	۲۷۸
	crataegina				۲۷۸
	integerrima				۲۷۸
	vulgaris	E. Commune			۲۷۸
Betula	alba	Bouleau, blanc	European birch	توس	۱۸۶
Biota	orientalis	Thuya d' orient	Arbor vitae	سور	۲۵۷
Buxus	sempervirens	Buis	Common box	شمشاد	۱۷۵
C					
Callotropis	procera	Calotrope	Madar (French cotton)	استبرق	۲۷۳
Capparis	decidua	Câprier	Caper	کلیر	۲۷۱
Carpinus	betulus	Charme	Hornbeam	ممرز	۱۶۸
Carya			Hickorey		۲۸۶
	alba				۲۸۶
	tomentosa		Mockernut hickory		۲۸۶

جنس	گونه	فرانسه	انگلیسی	فارسی	صفحه
Castanea	vulgaris	Châtaignier	Chestnut	شاه بلوط	۲۸٤
Catalpa		Catalpa	Cotalpa	کاتالپا	۲۸۸
	Catalpa		Indian bean		۲۸۸
	speciosa		Northern Catalpa		۲۸۸
Cedtus	atlantica	Cèdre	Atlantic cedar		۲۸٦
Celtis		Micocoulier	Hackberry	داغداغان	۲۳۱
	australis				۲۳۱
	Caurcasica				۲۳۱
	tournefortii				۲۳۱
Cercis		Gainier	Redbud	ارغوان	۲۲٤
	Griffithii				۲۲٤
	siliquastrum	Arbre de Judée	Judas tree		۲۲٤
Colutea		Baguenaudier	Bastard senna	دغدغك	۲٦۳
	arborescens	B. arborescent			۲٦٤
	Persica				۲٦٤
	uniflora				۲٦٤
Cordia	myxa	Sebestier	sebsten	سپستان	۲۷۲
Cornus		Cornouiller	Dogwood (Cornel)	ال	۲٥۹
	australis			سیاه ال	۲٥۹
	mas	C. mâle		زوال	۲٦۰
	sanguina	C. sanguin		شفت	۲٦۰
Corylus	avellana	Coudrier	Hazel	فندق	۱۹۷
Coroneaster		Cotonéaster	Rockspray (Coroneaster)	شیرخشت	۲۷۸

جنس	گونه	فرانسه	انگلیسی	فارسی	صفحه
	nigra				۲۷۸
	nummularia				۲۷۸
	vulgaris	C. Commun			۲۷۸
Crataegus		Aubépine	Thornapple (Hawthorn)	ولیك	۲۳۵
	ambigua				۲۳۵
	lagenaria				۲۳۵
	melanocarpa				۲۳٦
	monogyna	A. monogyne			۲۳۵
	pentagyna				۲۳۵
Cupressus	sempervirens	Cyprès	Cypress	سرو	۲۵۰
Cydonia	oblonga	Coignassier	Quince tree	به	۲٤۲
D					
Dalbergia	sisso		Sisso	شیشم	۲۸۸
Danae	racemosa	Fragon à grappe	Alexandrian laurel	همیشك	۲۷۵
Daphne		Daphné	Daphne	خشك	۲۷۵
	angustifolium				۲۷۵
	mezerum	Garou (Bois joli)			۲۷۵
Diospyros	lotus	laqueminier	Persimmon (Ebony)	خرمندی	۱۹۲
Dodonea	viscosa		Hopbush	بتشك	۲۷۸
E					
Eleagnus		Chalef	Silverberry	سنجد	۲٤۷
	angustifolia یا (hortensis)	Olivier de Bohême	Russian olive		۲٤۷

جنس	گونه	فرانسه	انگلیسی	فارسی	صفحه
Eucalyptus		Eucalyptus	Eucalyptus (Blue gum)	اوکالیپتوس	۲۸۷
Euphorbia		Euphorbe	Euphorbia		۲۷۲
	larica			برخ	۲۷۲
	tirucalli			بیدار-دیدار	۲۷۲
Evonymus		Fusain	Evonymus	گوشوارك	۲۷۶
	Europea	Bonnet carré	Spindle - tree (Wahoo)		۲۷۶
	latifolia	F. à larges feuilles			۲۷۶
	velutina				۲۷۶
	verrucosa				۲۷۶
F					
Fagus	sylvatica	Hêtre, sylvestre	European beech	راش	۱۶۴
Ficus		Figuier	Fig tree	انجیر	۲۴۵
	Bengalensis	F. des Indes	Banian		۲۴۵
	Carica	F. Commun			۲۴۵
Fraxinus		Frêne	Ash tree	زبان گنجشك	۲۱۵
	Coriariaefolia				۲۱۵
	excelsior	F. Commun			۲۱۵
G					
Gleditchia	Caspica	Févier	Honey locust	لیلکی	۲۰۰
Grewia	Asiatica	Grewie		پوتورو	۲۷۹
H					
Haloxylon		Saxaul	Saxaul		۲۷۹
	ammodendron			تاغ	۲۷۹

جنس	گونه	فرانسه	انگلیسی	فارسی	صفحه
	aphyllum			قره خزك	٢٧٩
	Persicum			آق خزك	٢٧٩
Halocoemum	strobilaceum				٢٧٩
Hippophae	rhamnoïdes	Argousier	Buckthorn	سنجد تلخ	٢٧٩
I					
Ilex	aquifolium	Houx commun	Holly tree	آلاش	٢٧٧
J					
Jasminum		Jasmin	Josmin	یاسمن	٢٦٤
	fruticans			یاسمن زرد	٢٦٥
	officinale			یاسمن سفید	٢٦٥
Juglans	regia	Noyer	Europeon walnut	گردو	٢١٧
Juniperus		Genévrier	Juniper	ارس	٢٥٣
	Communis	G. Commun	Dwarf juniper	پیرو	٢٥٣
	polycarpos			ارس	٢٥٣
	sabina	G. sabine		مای مرز	٢٥٣
K					
Keizerlinkia	Persica				٢٧٩
L					
Larix	Europea	Mélèze	Larch		٢٨٣
Ligustrum		Troène	Privet	مندارچه	٢٦٧
	vulgare	T. Commun		مندارچه- برك‌نو	٢٦٧
Liriodendron	tulipifera	Tulipier	Tulip tree		٢٨٥
Lonicera		Chevrefeuille	Honey suckle	پلاخور	٢٦٥
	arborea				٢٦٦

جنس	گونه	فرانسه	انگلیسی	فارسی	صفحه
	Caucasica				٢٦٦
	chlamidophora				٢٦٦
	floribunda				٢٦٥
	Iberica				٢٦٦
	nummularifolia				٢٦٦
Lycium		Lycièr	Wolfberry	گرگ تیغ	٢٦٧
	barbarum	L. de Borbarie			٢٦٧
	ruthenicum				٢٦٧
	Turcomanicum				٢٦٨
M					
Mognolia	acuminata	Magnolia	Magnolia(Cucumbertree)		٢٨٥
Malus	pumila	Pommier	Apple	سیب	٢٣٧
Mango	mangifera	Manguier	Mongo tree	انبه	٢٨٨
Melia	azadarach	Margousier (Lila des indes)	Persion lilac (Chinaberry)	زیتون تلخ	٢٤٩
Mespilus	Germanica	Neflier	Medlar tree	ازگیل	٢٣٤
Morus		Múrier	Mulbrry	توت	٢٤٣
	alba	M. blanc	White mul.	توت سفید	٢٤٣
	nigra	M. noir	black mul.	شاه توت	٢٤٣
	rubra	M. rouge	Red mul.	توت سیاه	٢٤٣
Myrtus	Communis	Myrte	Myrtle	مورد	٢٦٨
N					
Nannorhops	Ritchiana		Mazari palm	داز	٢٧٤

جنس	گونه	فرانسه	انگلیسی	فارسی	صفحه
Nerium		Laurier - rose	Oleander (Laurel)		۲۷۷
	Odorum				۲۷۷
	oleander				۲۷۷
Nitraria	schoberi				۲۷۹
O					
Ochradenus	baccatus			شج	۲۷۹
Olea	Europea	Olivier	Olive tree	زیتون	۲۲۹
P					
Paliurus	spina - christi	Epine de Christ	Christ's thorn	سیاه تلو	۲۵۸
Parkinsonia	aculeata	Parkinsonier	Prickly thorn	بابل	۲۸۹
Parrotia	Persica	Bois de fer	Ironwood	انجیلی	۱۸۲
Periploca	aphylle	Periploque	Syrian silk plant	بریپلکا	۲۷۳
Perowskia	abrotanoïdes				۲۸۰
Phœnix	dactilifera	Dattier (Palmier)	Date palm	نخل	۲۷٤
Picea	excelsa	Epicea	Norway spruce		۲۸۳
Pinus		Pin	Pine	کاج	۲۵۷و۲۸۱
	eldarica			کاج معمولی	۲۵۸
	longifolia			کاج کاشفی؟	۲۵۸
	maritima	P. maritime			۲۸۲
	strobus	P. Weymouth	Eastern white pine		۲۸۲
	sylvestris	P. sylvestre			۲۸۱
Pirus		Poirier	Pear tree		۲۳۸
	Boissierina				۲۳۹

جنس	گونه	فرانسه	انگلیسی	فارسی	صفحه
	Cordata				۲۳۸
	salicifolia				۲۳۹
	syriaca				۲۳۹
Pistacia		Pistachier	Pistachio tree (Pistache)	پسته	۲۲۵
	Khinjuk				۲۲۵
	mutica				۲۲۵
	orientalis				۲۲۵
	vera				۲۲۵
Platanus	orientalis	Platane	Oriental plane Plane tree (Sycamore)	چنار	۲۱۹
Populus		Peuplier	Poplar	سفیدار	۱۸۸
	alba	P. alanc	White poplar	سفیدار	۱۸۸
	Euphratica	P. d' Euphrate	Sind poplar	نی چوب	۱۸۸
	nigra	P. noir	Lombardy poplar	تبریزی	۱۸۹
Prosopis	specigera	Prosope	Mersquite	کهوار	۲۰۵
Prunus		Prunier	Cherry - Plum		۲۴۰
	avium	Merisier			۲۴۰
	divaricata				۲۴۱
	laurecerasus	Laurier - cerisier	Cherry laurel		۲۴۰
	Mahaleb	Mahaleb			۲۴۰
	microcarpa				۲۴۱
	prostrata				۲۴۱

جنس	گونه	فرانسه	انگلیسی	فارسی	صفحه
	spinosa	Prunellier,Epine noire			٢٤١
	tortuosa				٢٤١
Pseudo - tsuga	Douglasii	Sapin de Douglas	Douglas fir		٢٨٢
Pterocarya	fraxinifolia	Pterocaryer	Caucasian wingnut	گرك	١٨٥
Pteropyrum	aucheri				٢٨٠
Punica	granatum	Grenadier	Pomegrenate	انار	٢٤٤
Q					
Quercus		Chêne	Oak	مازو	١٥٨
	atropatana			کرمازو	١٦٠
	castaneifolia			بلند مازو	١٥٨
	iberica				١٦٠
	macranthera			اوری	١٦١
	Persica			بلوط	١٦١
	suber	Chéne - bége		مازوی چوب پنبه	٢٨٤
R					
Rhamnnus		Nerprun	Buckthorn	تنگرس	٢٦٠
	Cathartica	N. purgatif		سیاه درخت	٢٦١
	frangula	Bourdaine			٢٦١
	grandifolia			سیاه اربه	٢٦١
	Pallasii			تنگرس	٢٦١
	spathulaefolia				٢٦١
Rhizophora	mangle	Manglier	Mangrove	چندل	٢٨٦
Rhus		Sumac	Sumac	سماق	٢٦٢

جنس	گونه	فرانسه	انگلیسی	فارسی	صفحه
	Coriaria	Vinaigrer - Roux		سماق	٢٦٢
	Cotinus	Arbre à perruque		گل پر	٢٦٢
Ribes		Greseiller	Currants (gooseberry)	کالش انگور	٢٦٣
	grossularia				٢٦٣
	orientale				٢٦٣
Robinia	pseudoacacia	Robinier faux - acacia	Robinia(Black locust)	اقاقیا	٢٠٤
Rosa		Eglantier - Rosier	Yellow locust	نسترن	٢٧٠
	anserinifolia				٢٧٠
	glandulosa				٢٧٠
	glutinosa				٢٧١
	haemisphaerica				٢٧١
	lutea				٢٧١
	orientalis				٢٧١
	Persica				٢٧١
Rubus	spp	Ronce	Raspberry (blackberry)	تمشک	٢٦٩
Ruscus	hyrcanus	Fragan-(Buis piquant)	Box holly	جز - چشت	٢٨٠
S					
Salix		Saule	Willow	بید	١٩٤
	acmophylla			بید زرد	١٩٥
	Aegyptiaca	S.d'Egypte&S.d'orient	Egyptian willow	بیدمشک	١٩٤
	alba	S. blanc	White willow		١٩٥
	angustifolia				١٩٥

جنس	گونه	فرانسه	انگلیسی	فارسی	صفحه
	australior			بید سیاه	۱۹۵
	Babyl:nica	S. pleureur	Weeping willow	بید مجنون	۱۹٤
	Carmanica				۱۹۵
	fragilis	S. fragile	Crack willow	بید خشتی	۱۹٤
	medemii				۱۹۵
	micans			مشبد	۱۹٤
	purpurea	S. pourpre		سرخ بید	۱۹۵
	zygostemon			بیدجودانك	۱۹۵
Salvadora	Persica	Arbre brosse à dents	Tooth brush tree	چوج	۲۷٤
Seidlitzia	rosmarinus			اشنان	۲۸۰
Sorbus		Sorbier	Mountain - ash	دیو آلبالو	۲۳۳
	aria	Alisier blsnc (Allouchier)		دیو آلبالو	۲۳۳
	aucuparia	S. des oisleurs		تیس	۲۳۳
	torminalis	Alisier torminal		بارانك	۲۳۳
Spirea		sprée-Reine des prés	Meadow sweet spirea		۲۸۰
	Crenata			شیرکا	۲۸۰
	filipendula				۲۸۰
Stochsia	brahuica				۲۸۰
T					
Tamarindus	indicus	Tamarin - Tamarinier	Tamarind tree	تمبر هندی	۲۸۸
Tamarix		Tamaris	Tamarisk	گز	۱۹۸
	Communis				۱۹۸

جنس	گونه	فرانسه	انگلیسی	فارسی	صفحه
	mannifera				۱۹۸
	Pallasii				۱۹۸
	Stricta				۱۹۸
	tetrandra				۱۹۸
Taxodium	distichum	Cyprès chauve	Bald cypress		۲۸۲
Taxus	baccata	If, commun	Yew	سرخدار	۲۵۵
Tilia	rubra	Tilleul	Basswood (Lime - Linden)	نمدار	۱۷۹
U					
Ulmus		Orme	Elm	نارون	۲۱۰
	Campestris	O. Champêtre		اوجا	۲۱۰
	densa				۲۱۲
	effusa	O. diffus			۲۱۲
	montana	O. de montagne		ملج	۲۱۰
V					
Viburnum		Viorne	Sheepberry	زیفدار	۲۶۸
	lantana	V. mancienne		هفت کول	۲۹۹
	Opulus	V. obier		بداغ	۲۶۹
Vitex	agnus castus	Gattilier	Chaste tree	پنج انگشت ـ فلفل	۲۸۰
Vitis	Vinifera	Vigne	Vine	مو	۲۴۴
Z					
Zataria	multiflora		White marjoran	آویشن	۲۸۱
Zelcova	Crenata	Orme de sibérie	Siberian elm	آزاد	۲۱۳

جنس	گونه	فرانسه	انگلیسی	فارسی	صفحه
Ziziphus		Jujubier		کنار	۲۴۸
	nummularia			سدر	۲۴۸
	spina - Christi	Epine luisant « de Christ		کنار	۲۴۸
	vulgaris			عناب	۲۴۸
Zygophyllum	eurypterum		Caltrop	قیچ	۲۸۱

اصطلاحات فارسی	اصطلاحات انگلیسی	اصطلاحات فرانسه	صفحه
الف :			
آزاد کردن نهالها	Freeing, cleaning, isolation	Dégagement	۱۴۶
آشکوب چیره	Overwood (udper story)	Etage dominant	۸۱
آشکوب زبون	Underwood (lower story)	Etage dominé	۸۱
افتادن طبیعی شاخه ها	Natural branch cleaning	Elagage naturel	۵۴
آگنه	Callus tissue	Bourrelet	۶۹
آمیخته	Mixed stand	Melangé	۸۴
اندوخته	Reserve	Reserve	۱۳۵
آوند	Wood vessels	Vaissau	۶۹
آهک جو	Calciphilous	Calcicole	۷۸
آهک گریز	Calcifugus	Calcifuge	۷۸
ب :			
باردهی	Fruiting	Fructifcation	۱۶۲
بازده	Yield	Rendement	۱۱۱
باز اندوخته	Young standard	Moderne	۱۳۵
برداشتگاه	Line of attack	Ligne d' attaque	۱۱۲
برش بازپسین	Final cutting	Coupe definitive	۱۱۸
برش پناهی	Shelterwood felling	Coupe d' abri	۱۱۶
برش تخم‌افشانی	Seed cutting	Coupe d' ensemencement	۱۱۸
برش تاریک	Restricted felling	Coupe sombre	۱۱۸
برشهای دومی	Secondary felling	Coupes secondaires	۱۱۸

اصطلاحات فارسی	اصطلاحات انگلیسی	اصطلاحات فرانسه	صفحه
برش روشن	Heavy felling	Coupe Claire - C. espacée	۱۱۸
برش یکسره	Clear cutting	Coupe à blanc étoc	۱۲٤
برش یکسره دریکبار	Cléar - cutting the whole stand	Coupe uniqne	۱۲٤
برش یکسره درچندبار	The progressive strip method	Coupe de proche en proche	۱۲۵
برگخوار	Defoliator	Phyllophage	۳۱۳
برنامه اندوخته گیری	Plan of reservation	Plan de balivage	۱٤۰
بی مهرگان	Invertebrates	Invertebrés	۹۲
پ			
پاجوش	Coppice shoot (Stool shoot)	Rejet de souche	۷۳
پر	Fully stocked forest	Complet	۸۳
پردگی	Nymph	Nymphe	۳۱۷
پرنیاز	Exacting	Exigeante	۷۷
پشیزبالان	Lepidoptera	Lepidoptèrs	۳۱۷
پلمه سنگ	Schist	Schiste	۱۰۱
پوشش زنده	Live coverïng	Couverture vivante	۹۷
پوشش مرده	Dead covering	« morte	۸۷
پیش بجا	Normal buds	Proventif	٦۹
پیش پاس	Preventive measures	Mesures preventives	۳۱٦
ت			
تراک		Fissure	۱۰۱
تک گزینی	selection system	Jardinage	۱۰٦
تک گزینی نواری		« par bande	۱۱۱

اصطلاحات فارسی	اصطلاحات انگلیسی	اصطلاحات فرانسه	صفحه
تنک	Open canopy	Clair bois	۸۳
تنه جوش	Stem shoot	Rejet de tige	۷۳
توده آشکوبی	Multistoried forest	Peuplement etagé	۸۰
» جنگلی	Stand	» forestier	۷۹
» رستنی	Plant community	Peuplement	۷۹
» ناهمسال	Uneven - aged forest	» d' ages mêlés	۸۰
» همسال	Even - aged forest	» equienne	۸۰
ج			
جست	Sprout (Coppice shoot)	Rejet	٦٤
جست گروه	Culm	Cepeé	۷۳
جلبک	Algae	Algue	۷۹
چ			
چرخش	Rotation	Rotation	۱۱۱
چوب برون	Sapwood	Aubier	۱٦۳
چوب درون	Heartwood	Bois du Cœur	۱٦۳
چوبخوار	Xylophagous	Lignivore یا Xyllophage	۳۱۳
چیره	Dominant	Dominant	۸۲
خ			
خارا	Granite	Granit	۱۰۱
خاره	Rock	Roche	۸۸
خاک برگ	Leaf compost	Terreau	۹۰
خاکزیر	Subsoil	Sous - sol	۸۸

اصطلاحات فارسی	اصطلاحات انگلیسی	اصطلاحات فرانسه	صفحه
خاك گیاهی	Vegetable soil	Terre vegetale	۸۸
خاك معدنی	Mineral soil	» minerale	۸۸
خال	Sapling	Gaule	۱۱٦
خالص	Pure stand	pur	۸٤
خالگروه	Wood in the sapling stage	Gaulis	۱۱٦
خواهش	Requirements	Tempérament	۷٦
د			
دار		Perche	۱۱۷
دار گروه		Perchis	۱۱۷
دانه زاد	High forest	Futaie	٦٤
دانه زادتك گزیده	Selection	» jardinée	۱۰۷
دانه‌زاد جور	Shelterwood	» régulière	۸۰
دانه زاد کهن	Old stand of high forest	Vieille futaie	۱۱۷
دانه زاد ناجور	Uneven aged high forest	Futaie jardinée	۸۰
دانه زاد نوبار	High forest	Haute futaie	۱۱۷
درختان پراکنده	Scattered species	Essences disséminées	٦٦
درختان روشنائی پسند	High demanding (Intolerant)	« de lumière	۷٦
درختان سایه پسند	Shade enduring (Tolerant)	« d' ombre	۷٦
درختان گروهی	Gregarious species	« sociales	٦٦
درختان میانه	Intermediate trees	Essences intermediaires	۷٦
دیر اندوخته	Old standard	Ancien	۱۳۵
دیررسته	Dominated	Retardataire	۸۲
دیرزیستن	Longevity	Longevité	۷۵

صفحه	اصطلاحات فرانسه	اصطلاحات انگلیسی	اصطلاحات فارسی
			ر
۱۵۷	Station	Suitable locality	رستنگاه
۱٤٦	Eclaicir	Thinning	روشن کردن جنگل
۹۲	Rhizopodes	Rhizopods	ریشه پائیان
۷۵	Rejet de racine	Root shoot	ریشه جوش
			ز
٦٤	Reproduction	Reproduction	زادآوری درختها
۸۲	Dominé	Dominated	زبون
۱۵٤	Elagage	Lopping of lorge branches	زدن شاخه های اصلی
۱۵۵	Emondage	Pruning of small branches	زدن شاخه های هرز
۸۱	Sous - etage	Understory	زیر آشکوب
			س
۸۲	Prédominant	A. dominant	سرور
۱۰۱	Grès	Conglomerate rock	سنگ ماسه
			ش
٦٤	Taillis	Coppice (low forest)	شاخه زاد
۸۰	Taillis simple	Simple coppice	شاخه زادجوان
۸۰	» regulier		
۸۰	» fureté	Leaving stannels	شاخه زادناجور
٥٦	Gourmands	Watersprout	شاخه های هرز
٥۹	Forme forestière	Shape grown in The forest	شکل جنگلی درخت
٥۷	» specifique	Shape grown in The open	شکل ویژه

اصطلاحات فارسی	اصطلاحات انگلیسی	اصطلاحات فرانسه	صفحه
شل	Seedling	Brin	۱۱۶
شل گروه	Thicket	Fourré	۱۱۶
ف			
فرسایش	Erosion	Erosion	۴۱
ک			
کشنیدن	Fertilization - Pollination	Fecondation	۶۵
کم نیاز	Hardy (Not exacting)	Frugale	۷۶
کرمینه	Larva	Larve	۳۱۵
کلاک	Steppe	Steppe	۹۴
کهدار گروه	Undergrowth	Bas perchis	۱۱۷
گ			
گلسنگ	Licken	Lichen	۷۹
ل			
لاشبرگ	Humus	Humus	۸۷
لایه	Soil horizon	Couche	۸۷
لشاب	Swamp	Marecage	۱۰۵
م			
مازوج	Tannin	Tanin	۱۶۳
مهدار گروه	Lower pole wood	Haut perchis	۱۱۷
میان تهی	Intercut	Entrecoupé	۸۴
میانه	Medium	Moyen	۸۲

اصطلاحات فارسی	اصطلاحات انگلیسی	اصطلاحات فرانسه	صفحه
ن			
نابجا	Adventitious	Adventif	۶۹
نر اندوخته	Teller	Baliveau	۱۳۵
نیمه انبوه	Broken canopy	Incomplet	۸۳
هـ			
همزیستی	Symbiosis	Symbiose	۹۱
همگن	Homogeneous	Homogène	۸۴

منابع کتاب

BRUCE D & SCHUMACHER F. X. — Forest Mensuration, Mc Graw Hill, New York 1935

COUILLAULT C & LEGRAND H — L' Arbre dans nos Campagnes, Larousse, Paris 1924

DAYTON W . A . — Important Western Browse Plants, U . S . D . A . Washington 1931

DEMORLAINE J . — Sylviculture, Lib. Sp . Agricole, Paris 1925

GUINIER P., DOUIN A . & SCHAEFFER L.— Technique Forestière Maison Rustique, Paris 1947

HARLOW W . M .HARRAR E . S . — Textbook of Dendrology, Mc Graw-Hill, New York 1941

HAWLEY R. C. & HAWES A. F. - Manual of Forestry, Wiley & Sons, New york 1925

HEISLEY M . F . - Our Forests, U . S .D . A . , Washington 1933

JOLYET — Traité de Sylviculture, Baillière, Paris 1916

KEELER H . L . - Our Native Trees, Scribner' s son, New York 1908

LOISEAU J . - Les Arbres et la Forêt, Vigot, Paris 1945

MANCIOT A . — Le Reboisement, Guy le Prat, Paris 1945

PARADE L . - Les Feuillus, Maison Rustique, Paris 1945

PARADE L . — Les Conifères, Maison Rustque, Paris 1946

ROUSSIERE .R — Cubage des Bois, Maison Rustique, Paris 1926

TOUMEY J . W . - Seeding and Planting, Wiley & Sons New ork Y1916.

- INTERSYLVIA- Tome I, No. I, Munchen 1940

حبیب‌الله ثابتی — درختان جنگلی ایران — انتشارات دانشگاه — تهران ۱۳۲۶

انتشارات دانشگاه تهران

- وراثت (۱)	تألیف دکتر عزت‌الله خبیری
- A Strain Theory of Matter	» » محمود حسابی
- آراء فلاسفه دربارهٔ عادت	ترجمهٔ » برزو سپهری
- کالبدشناسی هنری	تألیف » نعمت‌الله کیهانی
- تاریخ بیهقی (۲)	بتصحیح سعید نفیسی
- بیماریهای دندان	تألتف دکتر محمود سیاسی
- بهداشت و بازرسی خوراکیها	» » سرهنگ شمس
- حماسه سرائی در ایران	» » ذبیح‌الله صفا
- مزدیسنا و تأثیر آن در ادبیات پارسی	» » محمد معین
- نقشه برداری (۲)	» مهندس حسن شمسی
- گیاه شناسی	» دکتر حسین گل گلاب
- اساس‌الاقتباس خواجه نصیر طوسی	بتصحیح مدرس رضوی
- تاریخ دیپلوماسی عمومی (۱)	تألیف دکتر حسن ستودهٔ تهرانی
- روش تجزیه	» » علی‌اکبر پریمن
- تاریخ افضل بدایع الازمان فی وقایع کرمان	فراهم آوردهٔ دکتر مهدی بیانی
- حقوق اساسی	تألیف دکتر قاسم زاده
- فقه و تجارت	» زین‌العابدین ذوالمجدین
- راهنمای دانشگاه	—
مقررات دانشگاه	—
درختان جنگلی ایران	» مهندس حبیب‌الله ثابتی
راهنمای دانشگاه بانگلیسی	—
راهنمای دانشگاه بفرانسه	—
Les Espacs Normaux	تألیف دکتر هشترودی
موسیقی دوره ساسانی	» مهدی برکشلی
حماسه ملی ایران	ترجمهٔ بزرگ علوی
زیست شناسی (۲) بحث در نظریهٔ لامارک	تألیف دکتر عزت‌الله خبیری

۲۷ـ هندسه تحلیلی	تألیف دکتر علینقی وحدتی
۲۸ـ اصول گداز واستخراج فلزات (۱)	« « یگانه حایری
۲۹ـ اصول گداز واستخراج فلزات (۲)	« « «
۳۰ـ اصول گداز واستخراج فلزات (۳)	« « «
۳۱ـ ریاضیات در شیمی	« دکتر هورفر
۳۲ـ جنگل شناسی (۱)	« مهندس کریم ساعی
۳۳ـ اصول آموزش و پرورش	« دکتر محمد باقر هوشیار
۳۴ـ فیزیولژی گیاهی (۱)	« دکتر اسمعیل زاهدی
۳۵ـ جبر و آنالیز	« « محمدعلی مجتهدی
۳۶ـ گزارش سفر هند	« « غلامحسین صدیقی
۳۷ـ تحقیق انتقادی در عروض فارسی	« « پرویز ناتل خانلری
۳۸ـ تاریخ صنایع ایران (ظروف سفالین)	« « مهدی بهرامی
۳۹ـ واژه نامه طبری	« « صادق کیا
۴۰ـ تاریخ صنایع اروپا درقرون وسطی	« عیسی بهنام
۴۱ـ تاریخ اسلام	« دکتر فیاض
۴۲ـ جانورشناسی عمومی	« « فاطمی
Les Connexions Normales ـ۴۳	« « هشترودی
۴۴ـ کالبد شناسی توصیفی (۱) استخوان‌شناسی	« استادان کالبدشناسی دانشکدهٔ پز
۴۵ـ روان‌شناسی کودک	« دکتر مهدی جلالی
۴۶ـ اصول شیمی پزشکی	« « آ. وارتانی
۴۷ـ ترجمه و شرح تبصرهٔ علامه (۱)	« زین‌العابدین ذوالمجدین
۴۸ـ اکوستیک «صوت» (۱) ارتعاشات - سرعت	« دکتر ضیاء الدین اسمعیل بیگی
۴۹ـ انگل شناسی	« ناصر انصاری
۵۰ـ نظریه توابع متغیر مختلط	« دکتر افضلی پور
۵۱ـ هندسه ترسیمی و هندسه رقومی	« احمد بیرشک
۵۲ـ درس اللغة والادب	« دکتر محمدی
۵۳ـ جانور شناسی سیستماتیک	« « آذرم
۵۴ـ پزشکی عملی	« « نجم‌آبادی
۵۵ـ روش تهیه مواد آلی	« « صفوی گلپایگانی
۵۶ـ مامائی	« « آهی

٥٧- فیزیولژی گیاهی (۲) — تألیف دکتر زاهدی

٥٨- فلسفه آموزش و پرورش — » » فتح‌الله امیرهوشمند

٥٩- شیمی تجزیه — » علی‌اکبر پریمن

٦٠- شیمی عمومی — » مهندس سعیدی

٦١- امیل — ترجمهٔ غلامحسین زیرک‌زاده

٦٢- اصول علم اقتصاد — تألیف دکتر محمود کیهان

٦٣- مقاومت مصالح — » مهندس گوهریان

٦٤- کشت گیاه حشره کش پیرتر — » مهندس میردامادی

٦٥- آسیب شناسی — » دکتر آرمین

٦٦- مکانیک فیزیک — » « کمال جناب

٦٧- کالبدشناسی توصیفی (۲) مفصل شناسی — » استادان کالبدشناسی دانشکده پزشکی

٦٨- درمانشناسی (۱) — » دکتر عطائی

٦٩- درمانشناسی (۲) — « « «

٧٠- گیاه شناسی تشریح عمومی نباتات — » مهندس حبیب‌الله ثابتی

٧١- شیمی آنالتیک — » دکتر گاگیک

٧٢- اقتصاد جلد اول — » » علی‌اصغر پورهمایون

٧٣- دیوان سید حسن غزنوی — بتصحیح مدرس رضوی

٧٤- راهنمای دانشگاه

٧٥- اقتصاد اجتماعی — تألیف دکتر شیدفر

٧٦- تاریخ دیپلوماسی عمومی (۲) — » دکتر حسن ستوده تهرانی

٧٧- زیبائی شناسی — » علینقی وزیری

٧٨- تئوری سینتیک گازها — » دکتر روشن

٧٩- کارآموزی داروسازی — » » جنیدی

٨٠- قوانین دامپزشکی — » » میمندی‌نژاد